บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. มโนทัศน์และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
   2.1 มโนทัศน์
   2.2 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
3. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน
   3.1 ความหมายของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน
   3.2 ลักษณะของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน
   3.3 สาเหตุของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน
   3.4 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการเรียนการสอน
4. ความน่าจะเป็น
5. ลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการเรียนรู้ความน่าจะเป็น
6. แบบทดสอบ
7. แบบสัมภาษณ์
8. คุณภาพเครื่องมือ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   9.1 งานวิจัยในประเทศ
   9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ได้กล่าวถึงรายละเอียดของหลักสูตร ไว้ดังนี้ (กระทรวง ศึกษาธิการ. 2551 : 56-61)

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มี ความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและทำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นๆได้อย่างมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ สามมิติ การนึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน

พีชคณิต แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียน ข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ

และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของ ชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา ต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และต้องการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้น ถือว่าเป็นหน้าที่ของทางโรงเรียนที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความสมัครและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาอารยประเทศ

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 60-61) ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

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 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่นๆแทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 1 โครงสร้างเวลาเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียน	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
1	เลขยกกำลัง	ค 1.1 ม 5/3 ค 1.2 ม 5/1 ค 1.3 ม 5/1	เลขยกกำลัง 1. รากที่ n ของจำนวนจริง 2. เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	12 5 7
2	อัตราส่วนตรีโกณมิติ	ค 2.1 ม 5/1 ค 2.2 ม 5/1	อัตราส่วนตรีโกณมิติ 1. อัตราส่วนตรีโกณมิติ 2.การประยุกต์ของอัตราส่วนตรีโกณมิติ	12 9 3
	สอบกลางภาค			2
3	ความน่าจะเป็น	ค 5.2 ม 5/1 ค 5.3 ม 5/1	ความน่าจะเป็น 1. กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ 2.การเรียงสับเปลี่ยน 3. การจัดหมู่ 4. ความน่าจะเป็น	12 4 2 2 4
	สอบปลายภาค			2
	รวม			40

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มโนทัศน์และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

1. มโนทัศน์

มโนทัศน์ (Concept) มีบทบาทอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ การที่ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ในเนื้อหานั้น ๆ ย่อมมีความสำคัญต่อการเรียนรู้มโนทัศน์ใหม่ที่มีการเชื่อมโยงกันและเป็นการสร้างประสบการณ์ใหม่ของผู้เรียน สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาในเรื่องอื่น ๆ ได้ ดังนั้นการสอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์จึงมีความสำคัญและจำเป็น

1.1 ความหมายของมโนทัศน์

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของมโนทัศน์ ไว้ดังต่อไปนี้

นาตยา ปิลันธนานนท์ (2542: 8) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดไว้ว่า มีลักษณะเป็นกลุ่มคำ ความคิดรวบยอดไม่ใช่เป็นข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอดเป็นความรู้ความเข้าใจในภาพรวมขององค์ความรู้ ข้อเท็จจริง การมีความคิดรวบยอดต้องอธิบายหรือใช้ตัวอย่างประกอบเพื่อแสดงความเข้าใจในเรื่องนั้น

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549:2) ได้ให้ความหมายมโนทัศน์ไว้ว่า มโนทัศน์เป็น ภาพในความคิดที่เปรียบเสมือน ภาพตัวแทน หมวดหมู่ของวัตถุ สิ่งของแนวคิดหรือปรากฏการณ์ ซึ่งมีลักษณะทั่ว ๆ ไปคล้ายกัน

Guildford (1952:1-3) ได้ให้ความหมายมโนทัศน์ไว้ว่า มโนทัศน์เป็นสัญลักษณ์อย่างหนึ่งที่ได้จากประสบการณ์ของการพบเห็นสิ่งต่าง ๆ โดยรู้จักแยกแยะสิ่งเหล่านั้นออกเป็นจำพวก และในจำพวกหนึ่ง ๆ จะมีลักษณะร่วมกันอยู่

McDonald. (1967:184) ได้ให้ความหมายมโนทัศน์ไว้ว่า มโนทัศน์ คือ ความเข้าใจและความคิดขั้นสุดท้ายของคนคนหนึ่งที่มีต่อสิ่งหนึ่ง ความคิดและความเข้าใจนั้นเป็นนามธรรมและเป็นข้อสรุปเกี่ยวกับเรื่องนั้นในระยะหนึ่งหรือตลอดไปก็ได้

Good. (1973:124) ให้ความหมายของมโนทัศน์ไว้ 3 ลักษณะ คือ

1. ความคิด หรือสัญลักษณ์ของส่วนประกอบ หรือลักษณะร่วมที่สามารถแยกออกเป็นกลุ่มเป็นพวกได้

2. สัญลักษณ์เชิงความคิดทั่วไป หรือเชิงนามธรรม เกี่ยวกับสถานการณ์ กิจการหรือวัตถุ

3. ความคิดเห็น ความคิด ความเห็น หรือภาพความคิด

Klausmeier. (1985:275) ได้ให้ความหมายมโนทัศน์ไว้ว่า มโนทัศน์ หมายถึงสิ่งที่จะทำให้เราทราบคุณลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เหตุการณ์หรือกระบวนการซึ่งทำให้เราแยกสิ่งต่าง ๆ ออกจากสิ่งอื่นได้ ในขณะเดียวกันก็สามารถโยงเข้ากับกลุ่ม/ประเภทเดียวกันได้

Arends. (1994:299) ได้ให้ความหมายมโนทัศน์ไว้ว่า มโนทัศน์ หมายถึงความเข้าใจ ความคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา และสามารถบอกความเหมือนหรือแตกต่างของสิ่งนั้น ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า มโนทัศน์ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกิดจากประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดเป็นภาพ เป็นสัญลักษณ์ ทำให้สามารถจำแนกสิ่งต่าง ๆ ออกจากสิ่งอื่นได้ และสามารถเชื่อมโยงเข้ากับสิ่งของประเภทเดียวกันได้

1.2 ความสำคัญของมโนทัศน์

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของมโนทัศน์ ไว้ดังต่อไปนี้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549:58-59) ได้กล่าวถึงความสำคัญของมโนทัศน์ไว้ว่า มโนทัศน์มีความสำคัญมากในการกำหนดความเป็นมนุษย์ เพราะมโนทัศน์มีหน้าที่ในการทำความเข้าใจและใช้เหตุผล โดยทำหน้าที่ที่สำคัญดังนี้ สมองจะกำหนดมโนทัศน์ที่มีเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ เป็นกรอบต้นแบบ หรือโครงร่างคร่าว ๆ ของสิ่งนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจว่าสิ่งนั้นคืออะไร ประกอบด้วยอะไร กรอบความคิดต่าง ๆ จะกลายเป็นสิ่งที่เรียกว่า ข้อสมมติ หรือการคาดเดาว่าน่าจะเป็น สิ่งนั้น สิ่งนี้ เรื่องนั้น เรื่องนี้ ในสิ่งที่มองไม่เห็นแต่พอจะเข้าใจ เพราะมีมโนทัศน์เกี่ยวกับเรื่องนั้นอยู่

Cooney et al. (1975 : 89-90) ได้กล่าวถึงความสำคัญของมโนทัศน์ไว้ว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 ประการ ได้แก่ ประการแรก การให้เหตุผลโดยการใช้มโนทัศน์ ประการที่สอง มโนทัศน์ช่วยให้วางหลักการทั่วไปได้ และพบสมบัติบางประการอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่ให้ความหมายไว้ และประการที่สาม มโนทัศน์จะทำให้เราค้นพบความรู้ใหม่

Cockburn and Littler. (2010 : 3-6) ได้กล่าวถึงความสำคัญของมโนทัศน์ไว้ว่า มโนทัศน์เป็นสิ่งที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากมโนทัศน์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ได้ถึงระดับสูงสุด และยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งที่เกี่ยวข้องได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น มโนทัศน์เป็นรากฐานของความคิด มนุษย์จะคิดไม่ได้ถ้าไม่มีมโนทัศน์พื้นฐาน เพราะมโนทัศน์จะช่วยในการตั้งกฎเกณฑ์ หลักการต่าง ๆ และยังช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ ในการเริ่มต้นเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ การสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียนจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญที่สุด

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า มโนทัศน์มีความสำคัญในการกำหนดความเป็นมนุษย์ เป็นสิ่งที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ เพราะมโนทัศน์มีหน้าที่ในการทำความเข้าใจและใช้เหตุผล มีประโยชน์ต่อนักเรียนเพราะจะช่วยให้นักเรียนมีการคิดที่เป็นระเบียบไม่เกิดความซับซ้อนของความคิด มโนทัศน์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ได้ การสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียนจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.3 ประเภทของมโนทัศน์

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทของมโนทัศน์ ไว้ดังต่อไปนี้

สุวัฒนา เอี่ยมอรพรรณ (2549 : 33) ได้จำแนกมโนทัศน์ไว้ 2 ประเภท คือ มโนทัศน์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งมีทั้งนามธรรมและรูปธรรม และมโนทัศน์ที่มนุษย์กำหนดหรือประดิษฐ์ขึ้น

Gibson. (1980 : 276) ได้จำแนกมโนทัศน์ไว้ 2 ประเภท คือ ประเภทแรก มโนทัศน์เชิงรูปธรรม (Concrete Concept) เป็นความคิดที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่กลุ่มของวัตถุที่สามารถสังเกตได้ ประเภทที่สอง มโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Concept) เป็นความคิดที่ไม่สามารถเชื่อมโยงไปสู่วัตถุที่สังเกตได้หรือคุณภาพของวัตถุได้โดยตรง มีลักษณะเป็นนามธรรม

Klausmeier. (1985 : 276) ได้จำแนกมโนทัศน์ได้ 2 ลักษณะ คือ Mental Construct เป็นมโนทัศน์ที่ขึ้นกับกระบวนการเรียนรู้โดยเฉพาะของแต่ละคน อันมีอิทธิพลต่อการคิดในสิ่งรอบ ๆ ตัว และ Public Entity เป็นมโนทัศน์เกี่ยวกับความหมายของคำต่าง ๆ ซึ่งอาจจะพบในพจนานุกรม สารานุกรม ความหมายเหล่านี้เป็นที่รับรู้ร่วมกันในกลุ่มที่ใช้ภาษาเดียวกัน

นอกจากนี้ มีนักการศึกษาหลายท่านที่จำแนกประเภทของมโนทัศน์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน เช่น Bruner. (1957:41-43) Travers Robert. (1967:137-138) Ansubel. (1968:520) De Cecco. (1968:390-392) Morgan ct al. (198 :181-182) ซึ่งพอสรุปออกเป็น 3 ประเภท ได้ดังต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. มโนทัศน์ที่มีลักษณะร่วมกัน (Conjunction Concepts) หมายถึง มโนทัศน์ที่เกิดจากการมีส่วนร่วมกันของลักษณะเฉพาะ ตั้งแต่สองลักษณะขึ้นไป มโนทัศน์ต่าง ๆที่เราคุ้นเคยในชีวิตประจำวัน มักเป็นมโนทัศน์ที่มีลักษณะร่วมกัน

2. มโนทัศน์แยกลักษณะ (Disjunctive Concepts) หมายถึง มโนทัศน์ที่เป็นโอกาสให้ตัดสินใจเลือกเอาอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างรวมกัน

3. มโนทัศน์เชิงสัมพันธ์ (Relation Concepts) หมายถึง มโนทัศน์ที่เกิดจากความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ สภาวะหรือสิ่งเร้า ตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ประเภทของมโนทัศน์ สามารถจำแนกได้เป็น มโนทัศน์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วย มโนทัศน์เชิงรูปธรรม และนามธรรม มโนทัศน์ที่มนุษย์กำหนดหรือประดิษฐ์ขึ้น ประกอบด้วย มโนทัศน์ที่ขึ้นกับกระบวนการเรียนรู้โดยเฉพาะของแต่ละคน มโนทัศน์ที่มีลักษณะร่วมกัน (Conjunction Concepts) มโนทัศน์แยกลักษณะ (Disjunctive Concepts) มโนทัศน์เชิงสัมพันธ์ (Relation Concepts) เป็นต้น

1.4 กระบวนการสร้างมโนทัศน์

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงกระบวนการของมโนทัศน์ ไว้ดังต่อไปนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2548: 124) ได้กล่าวว่า กระบวนการสร้างมโนทัศน์เป็นกระบวนการทางจิตใจ ซึ่งจะต้องประกอบด้วยการรับรู้ ความจำ การคิดหาเหตุผล และการจัดระเบียบของความคิดให้เป็นหมวดหมู่ ดังนั้น นักเรียนจะต้องได้รับความรู้ต่าง ๆ ผ่านการสัมผัสของอวัยวะรับสัมผัส และระบบประสาทส่วนกลางเป็นผู้ทำหน้าที่จัดระเบียบ แยกแยะความแตกต่าง และเลือกความรู้นี้เข้าสู่สมอง ทำให้เกิดการรับรู้ขึ้นภายหลัง การรับรู้ช่วยให้เกิดการแยกแยะความแตกต่างและสรุปรวบยอดได้

สุรางค์ โค้วตระกูล (2552: 328) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้มโนทัศน์ของนักจิตวิทยา Klausmeier กับผู้ร่วมงานที่ได้ทำการศึกษาการเรียนรู้มโนทัศน์ ซึ่งได้แบ่งขั้นกระบวนการเรียนรู้มโนทัศน์ออกเป็น 4 ขั้น คือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. กระบวนการเรียนรู้ขั้นรูปธรรม
2. กระบวนการเรียนรู้ขั้นเหมือน
3. กระบวนการเรียนรู้ขั้นที่จะสามารถแบ่งสิ่งต่าง ๆ เป็นจากพวกที่มีคุณลักษณะเฉพาะเหมือนกัน
4. กระบวนการเรียนรู้ขั้นที่เป็นแบบแผน

Russel. (1956 : 249) กล่าวถึงกระบวนการสร้างมโนทัศน์ว่า เป็นผลมาจากการรับรู้ ความจำ และจินตนาการ รวมทั้งสิ่งแวดล้อมภายนอกและภายในอินทรีย์ ได้แก่ องค์ประกอบทางอารมณ์ ความตึงเครียด ความต้องการ หรือปัญหาที่ต้องแก้ไข การที่จะสร้างมโนทัศน์ได้นั้นต้องผ่านมกระบวนการ 3 ขั้น คือ การแยกแยะ การย่นย่อ และการสรุป ครอบคลุมกระบวนการทั้ง 3 นี้ จะต้องมีการบูรณาการเข้าด้วยกัน และเกิดขึ้นในระหว่างที่มีการสัมผัส (Sensory Impression) การทำงานของกล้ามเนื้อ การใช้กล้ามเนื้อ การตั้งคำถาม การอ่าน และการแก้ปัญหา ซึ่งทั้งหมดนี้จะรวมกันเข้าเป็นโครงสร้างของมโนทัศน์

Bruner et al. (1957 : 1) ได้เสนอแนวคิดว่า กระบวนการสร้างมโนทัศน์ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ระบบสับสน เรียนรู้ง่ายไม่ยุ่งยาก

Podell. (1958:1-20) ได้เสนอแนวคิดว่า กระบวนการสร้างมโนทัศน์ใน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรก การเห็นลักษณะร่วม (Composite Photograph) คือการที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นหรือเข้าใจลักษณะร่วมกันของวัตถุหรือสถานการณ์กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโยผู้เรียนมิได้กระทำกิจกรรมเพื่อค้นหามโนทัศน์มากนัก ลักษณะที่สอง การกระทำเพื่อค้นหามโนทัศน์ (Active Search) คือการที่ผู้เรียนต้องการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อค้นหามโนทัศน์ โดยที่นักเรียนต้องคาดการณ์ไว้ก่อนล่วงหน้าว่าลักษณะร่วมของสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นคืออะไร แล้วจึงค่อยทำกิจกรรมเพื่อเป็นการทดสอบการสร้างมโนทัศน์แบบนี้ผู้เรียนไม่ได้อยู่เฉย แต่ต้องกระทำกิจกรรมอยู่เสมอ

Krech and Crutchfield. (1959:464-465) ได้กล่าวว่า กระบวนการเสร้างมโนทัศน์ เป็นกระบวนการค้นพบลักษณะบางประการที่เป็นลักษณะร่วมของวัตถุ ซึ่งเป็นจำพวกเดียวกัน เช่น พบว่าหมู ช้าง คน ปลาวาฬ ต่างก็มีติอมน้ำนมสำหรับเลี้ยงลูกอ่อน ลักษณะร่วมเช่นนี้แตกต่างไปจากสัตว์จำพวกอื่น ๆ การค้นพบลักษณะร่วมนี้เป็นการสร้างมโนทัศน์ของ คำว่า “สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม” ขึ้น

Bourne. (1966 : 24-44) ได้กล่าวไว้ถึงกระบวนการสร้างมโนทัศน์ ดังนี้

1. ทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S.R. Association Theories) กล่าวว่า การมีมโนทัศน์คือการที่สามารถแยกแยะสิ่งเร้าซึ่งมีลักษณะซับซ้อน (Complex Stimuli) และสามารถมองเห็นลักษณะที่สัมพันธ์กันหรือเหมือนกันในสิ่งเร้าเหล่านั้น

2. ทฤษฎีการสร้างมโนทัศน์โดยอาศัยการทดสอบสมมติฐาน (Theories Based on Hypothesis Testing) ทฤษฎีบทนี้ได้อธิบายการสร้างมโนทัศน์ไว้ดังนี้

2.1 ไม่เลือกตอบสนองต่อคุณลักษณะทั่วไปของสิ่งเร้าแต่จะเลือกตอบสนองเฉพาะลักษณะที่ตั้งสมมติฐานเอาไว้ในใจ

2.2 การตอบสนองตามสมมติฐานที่ตั้งไว้เพื่อทดสอบว่าสมมติฐานนั้นๆ ถูกหรือไม่ ถ้าถูกก็เกิดมโนทัศน์ขึ้นมา ถ้าผิดก็ต้องตั้งสมมติฐานใหม่และทดสอบใหม่จนกว่าจะถูก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

McDonald. (1967 : 162) มีแนวคิดว่า กระบวนการสร้างมโนทัศน์ของนักเรียนจะผ่านกระบวนการดังต่อไปนี้ คือ การแยกแยะ (Discrimination) คือ นักเรียนจะต้องสามารถแยกความแตกต่างของสิ่งที่เรียนกับสิ่งอื่น ๆ และการสรุปครอบคลุม (Generalization) คือ นักเรียนจะต้องนึกถึงลักษณะของสิ่งที่เรียนเชื่อมโยงกับสิ่งอื่น ๆ ได้

Lovell. (1996:12-13) ได้กล่าวถึง กระบวนการสร้างมโนทัศน์ มี 3 กระบวนการ คือ การรับรู้ (Perception) การย่นย่อ (Abstraction) และการสรุปครอบคลุม (Generalization) ซึ่งกระบวนการย่นย่อนับเป็นจุดสำคัญของการสร้างมโนทัศน์ ซึ่งได้แก่ ลักษณะเด่นที่ร่วมกันของวัตถุหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จากนั้นจึงสรุปครอบคลุมจนได้ลักษณะที่ร่วมกันของสิ่งที่ค้นพบ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการสร้างมโนทัศน์ เกิดจากการรับรู้ ความจำ และจินตนาการ เป็นกระบวนการที่ค้นพบลักษณะบางประการที่เป็นลักษณะร่วมของวัตถุ ซึ่งเป็นจำพวก การที่จะสร้างมโนทัศน์ได้นั้นต้องผ่านมกระบวนการ 3 ขั้น คือ การแยกแยะ (Discrimination) คือ นักเรียนจะต้องสามารถแยกความแตกต่างของสิ่งที่เรียนกับสิ่งอื่น ๆ การย่นย่อ (Abstraction) คือ ลักษณะเด่นที่ร่วมกันของวัตถุหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และการสรุปครอบคลุม (Generalization) คือ นักเรียนจะต้องนึกถึงลักษณะของสิ่งที่เรียนเชื่อมโยงกับสิ่งอื่น ๆ ได้ กระบวนการทั้ง 3 นี้ จะต้องมีการบูรณาการเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ระบบไม่สับสน เรียนรู้ง่ายไม่ยุ่งยาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHATMAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังต่อไปนี้

อัมพร ม้าคนอง (2557 : 15) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญ ความหมาย ที่มา หรือ การขยายความ ทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม นิยาม เป็นความคิดนามธรรมที่ทำให้ผู้เรียนสามารถจำแนกสิ่งที่มีลักษณะตามความคิดนามธรรมนั้นๆได้ และสามารถระบุ ได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นตัวอย่างหรือไม่ใช่ตัวอย่างของความคิดที่เป็นนามธรรมนั้น

Good. (1959:118) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นความคิดสำคัญ ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้อกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ในด้านการคำนวณ ความสัมพันธ์จำนวน และการให้เหตุผลอย่างมีระบบ รวมถึงคุณลักษณะภายนอกของสิ่งของ อันเกิดจากการสังเกตหรือได้รับประสบการณ์แล้วนำลักษณะนั้นมาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุปทางคณิตศาสตร์

Donovan and Gerald. (1972 : 168) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นความคิดของบุคคลซึ่งเป็นนามธรรมเกี่ยวกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น สมบัติของวัตถุ หรือเหตุการณ์ต่างๆโดยสามารถบอกลักษณะร่วมและลักษณะที่แตกต่างของแต่ละมโนทัศน์ได้ เช่น มโนทัศน์ สาม เป็นมโนทัศน์ที่เป็นนามธรรมที่ใช้แทนความหมายของสิ่งของสามสิ่ง

Cooney et al. (1975 : 85) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนรู้ โดยนักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจที่ได้ออกมาในรูปของนิยามหรือความหมายของเรื่องนั้น เช่น การมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชัน คือนักเรียนสามารถบอกนิยามของฟังก์ชันได้

Bell. (1981 : 108) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นความคิดนามธรรมในการจัดกลุ่มสิ่งของหรือเหตุการณ์ใดๆ ที่เป็นตัวอย่างและไม่ใช่ตัวอย่าง เช่น คำว่า เซต สับเซต การเท่ากัน การไม่เท่ากัน รูปสามเหลี่ยม ลูกบาศก์ รัศมีและเลขยกกำลัง เป็นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ นั้นคือคนที่จะเรียนรู้มโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยมจะต้องสามารถจำแนกเซตของรูปต่างๆเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่เป็นสามเหลี่ยมกับกลุ่มที่ไม่ใช่รูปสามเหลี่ยม

Toumasis. (1995 : 98) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นความคิดขั้นสุดท้ายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อสิ่งเร้า โดยนักเรียนสามารถแยกประเภทของสิ่งเร้าที่มีความสัมพันธ์กันและไม่สัมพันธ์กันได้

Eggen and Kauchak. (1996 : 108) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นความคิด ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้า ซึ่งบุคคลสามารถจัดประเภทหรือจัดกลุ่มขอสิ่งเร้าที่มีคุณสมบัติบางประการร่วมกัน โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ เช่น มโนทัศน์ของรูปสี่เหลี่ยมพื้นผ้า คือ รูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดของมุมทั้งสี่เท่ากันและเท่ากับ 90 องศา มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกันเป็นต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏบัณฑิตวิทยาลัย
BAJARHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Schwarz and Hershkowiz. (1999 : 363) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นความเข้าใจของบุคคลที่เป็นผลมาจากกระบวนการณ์เรียนรู้มโนทัศน์ ซึ่งสามารถสรุปออกมาเป็นบทนิยามทางคณิตศาสตร์

Cockburn and Littler. (2010 : 3-6) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นความคิดสำคัญในการทำความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์เฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ ความสัมพันธ์กับจำนวนรวมถึงการให้เหตุผลอย่างเป็นระบบ หรือความคิดสำคัญเกี่ยวกับลักษณะภายนอกของสิ่งของที่เกิดจากการสังเกตหรือการได้รับประสบการณ์ที่มีการนำมาประมวลเป็นข้อสรุปทางคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นความคิดความเข้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งบุคคลสามารถจัดประเภทหรือจัดกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีคุณสมบัติบางประการร่วมกัน โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถสรุปความเข้าใจที่ได้ออกมาในรูปของนิยามหรือความหมาย และเป็นข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ของเรื่องนั้น

2.2 แนวทางในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

Travers. (1967 : 142) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า นักเรียนจะเกิดมโนทัศน์อย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับวิธีสอนของครู ครูจะต้อง ใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน ซึ่งแนวทางในการจัดสภาพการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดมโนทัศน์มีดังนี้

1. สิ่งที่จะอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียนในการเรียนมโนทัศน์ คือ นักเรียนเห็น ความแตกต่างระหว่างตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ
2. ปัญหาที่มีลักษณะซ้ำๆ กันมักจะแก้ไขได้ง่ายกว่าปัญหาที่มีลักษณะไม่ซ้ำกัน
3. นักเรียนจะเรียนมโนทัศน์ได้ง่ายขึ้น ถ้ามีตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบควบคู่กัน
4. การศึกษาส่วนใหญ่พบว่า นักเรียนจะเรียนรู้มโนทัศน์ใหม่ได้ง่ายกว่าถ้าลดจำนวนคุณลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป
5. ทักษะการเรียนมโนทัศน์จะเพิ่มขึ้นตามอายุ

6. มโนทัศน์ที่ง่ายความวิตกกังวลอาจจะช่วยในการเรียนรู้ได้ แต่ถ้าเป็นมโนทัศน์ ที่ซับซ้อนความวิตกกังวลจะบั่นทอนประสิทธิภาพของนักเรียน

7. การเรียนมโนทัศน์จะง่ายขึ้นถ้าครูแนะจุดเด่นหรือลักษณะที่ควรสังเกตได้ให้นักเรียนทราบ

8. บางครั้งควรจะต้องแสดงตัวอย่างทางบวกหลาย ๆ ตัวอย่างพร้อม ๆ กันแต่ไม่ควรจะให้เกิน 4 ตัวอย่าง

9. การเรียนมโนทัศน์จะง่ายขึ้นและสามารถที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ถ้านักเรียนสามารถสื่อสารมโนทัศน์ให้แก่ตัวเองได้

10. การทราบผลการเรียนทันที จะช่วยให้เกิดการเรียนดียิ่งขึ้น

11. การเรียนมโนทัศน์ใหม่ๆในขั้นสูงจะง่ายขึ้นถ้านักเรียนได้เรียนมโนทัศน์ขั้นต้นมาอย่างสมบูรณ์ โดยได้เรียนจากตัวอย่างที่ถูกต้องและมากพอ

12. ควรสอนมโนทัศน์ที่สัมพันธ์กันด้วย

13. ควรใช้วิธีการหลากหลายในการสอนมโนทัศน์ ควรให้นักเรียนมีเวลาเพียงพอที่จะปรับเนื้อหาทั้งหมดให้กับโครงสร้างของมโนทัศน์เดิม

Klausmeier and Ripple. (1971: 422-432) ได้ กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การเน้นคุณลักษณะของมโนทัศน์ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเห็นถึงคุณลักษณะของสิ่งเร้านั้น เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแยกแยะลักษณะที่แตกต่างกันได้ ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเรียนมโนทัศน์ได้ง่ายขึ้น

2. การใช้คำที่เหมาะสม การสอนมโนทัศน์ต้องให้นักเรียนใช้คำที่ใช้แทนมโนทัศน์นั้น ครูควรให้นักเรียนสามารถใช้คำที่เหมาะสมกับมโนทัศน์นั้น หรือมโนทัศน์อื่นด้วย

3. การชี้ให้เห็นธรรมชาติของมโนทัศน์ที่เรียน การสอนมโนทัศน์ครูจะต้องสอนให้นักเรียนทราบพื้นฐาน นิยาม โครงสร้างของมโนทัศน์นั้นเสียก่อนตั้งแต่ต้น

4. การพิจารณาการจัดลำดับของการเสนอตัวอย่าง ครูควรเสนอตัวอย่างทางบวกและทางลบให้มากพอที่นักเรียนจะเห็นลักษณะเฉพาะเพื่อให้นักเรียนสามารถแยกแยะความแตกต่างและสรุปมโนทัศน์ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. ส่งเสริมให้นักเรียนต้องการค้นคว้า ครูควรให้นักเรียนมีทั้งความรู้และแนวทางในการแก้ปัญหาพอๆกับการที่นักเรียนมีโอกาสในการตัดสินใจ และรับผิดชอบสิ่งที่ตนกระทำ

6. จัดให้มีการเรียนการใช้ประโยชน์ ครูควรมีส่วนช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถนำมโนทัศน์ที่ได้เรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

7. ให้นักเรียนรู้จักวัดผลตนเองว่าเข้าใจในความรู้นั้นหรือไม่ถ้าไม่เข้าใจก็จะได้เริ่มใหม่

De Cecco. (1986 : 402-416) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. กำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังให้ชัดเจนว่า หลังจากที่ได้เรียนมโนทัศน์นั้นไปแล้ว นักเรียนจะทำอะไรได้บ้าง

2. วิเคราะห์มโนทัศน์ที่จะสอน ถ้ามโนทัศน์ที่จะสอนมีลักษณะเฉพาะหลายลักษณะ ครูควรลดลักษณะที่ไม่จำเป็นลง เน้นลักษณะเด่นและสำคัญ โดยการจัดเป็นหมู่ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย

3. การใช้ภาษาในการสอน ครูควรใช้ภาษาให้นักเรียนเข้าใจง่าย และเข้าใจความหมายได้ถูกต้อง

4. เสนอตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบของมโนทัศน์ที่ต้องการสอนให้นักเรียนได้สังเกตและศึกษา โดยตัวอย่างทางลบและตัวอย่างทางบวกต้องมีมากเพียงพอที่จะทำให้นักเรียนสามารถสรุปลักษณะของมโนทัศน์นั้น และจำแนกลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นออกไปได้

5. เสนอตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบทีละอย่างในเวลาใกล้เคียงกันหรือพร้อมกัน

6. เสนอตัวอย่างทางบวกใหม่ของมโนทัศน์ที่ต้องการสอนให้นักเรียนพิจารณา เพื่อต้องการให้นักเรียนหาข้อสรุปจากความคิดทั่วไปและตอบสนองสิ่งเร้าใหม่ได้

7. เสนอตัวอย่างใหม่ ๆ ทั้งทางบวกและทางลบหลาย ๆ ตัวอย่างมา ให้นักเรียนเลือกเฉพาะตัวอย่างทางบวกหรือที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

8. ให้นักเรียนให้คำจำกัดความของมโนทัศน์นั้น

9. ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้มโนทัศน์ที่เรียนมาแล้ว และเสริมแรงให้นักเรียนได้เรียนมโนทัศน์นั้น ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า แนวทางในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีวิธีการดังนี้ครูควรวิเคราะห์มโนทัศน์ที่จะสอน ควรสอนมโนทัศน์ที่สัมพันธ์กัน ครูควรใช้ภาษาให้นักเรียนเข้าใจง่าย ใช้วิธีการหลากหลายในการสอนมโนทัศน์ การสอนมโนทัศน์ครูจะต้องสอนให้นักเรียนทราบพื้นฐาน นิยาม โครงสร้างของมโนทัศน์นั้นตั้งแต่ต้น มีตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบควบคู่กัน มีการจัดลำดับของการเสนอตัวอย่าง มีการใช้ในสถานการณ์ใหม่ และแนวทางในการแก้ปัญหาส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าและเสริมแรงให้นักเรียนได้เรียนมโนทัศน์นั้น ๆ

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (Misconceptions) คือ ความเข้าใจที่ได้มาจากแนวคิดหรือความรู้ที่ไม่ถูกต้อง ความรู้ที่ไม่สมบูรณ์ คลุมเครือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจึงเป็นแนวคิดหรือความรู้ที่แตกต่างไปจากข้อตกลงที่เป็นที่ยอมรับทั่วไป

1. ความหมายของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ไว้ดังต่อไปนี้

พรพิมล ยังฉิม (2546 : 17) กล่าวว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง คลุมเครือ เกี่ยวกับความคิดรวบยอดต่างๆที่ได้รับจากการเรียนรู้

ปุญยนุช กูลเพชร์ (2552 : 19) กล่าวว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ไม่ถูกต้อง ผิดพลาดจากความจริง จึงส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาในระดับสูงได้ถูกต้อง

Dykstra et al. (1992 : 615) กล่าวว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นคำตอบที่เข้าใจผิดของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจงหนึ่ง ๆ เป็นความเชื่อพื้นฐานต่างๆ ที่ผู้เรียนมีเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลก ซึ่งผู้เรียนนำมาใช้อย่างหลากหลายในสถานการณ์ต่างๆ ที่แตกต่างกัน และเป็นสิ่งที่ผู้เรียนยึดถือในการที่จะอธิบายความหมายของการเกิดเหตุการณ์เหล่านั้น

Chinn and Brewster. (1993 : 5) ได้ให้ความหมายมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนว่าเป็นความเชื่อบางอย่างที่ไม่ถูกต้อง นักเรียนจะเชื่ออย่างรวดเร็วและฝังรากลึกในใจของนักเรียนและนักเรียนจะไม่เปลี่ยนความเชื่อนี้อย่างง่ายดาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Lawson. (2001 : 165) ได้ให้ความหมายว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นความรู้ของตนเองที่ไม่สอดคล้องกับทฤษฎีซึ่งเกิดจากประสบการณ์ของตนเอง โดยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนนี้ถ้าเกิดขึ้นกับนักเรียนแล้วจะฝังแน่นยากที่จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้

Chi and Roscoe. (2002 : 165) ได้กล่าวว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความรู้ที่ไม่ถูกต้องและยากต่อการเปลี่ยนแปลง

Drews. (2005 : 11-17) ได้ให้ความหมายว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นความเชื่อและความเข้าใจที่ได้มาจากแนวคิดหรือความรู้ที่ไม่ถูกต้อง ความรู้ที่ไม่สมบูรณ์ คลุมเครือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจึงเป็นแนวคิดและความรู้ที่แตกต่างไปจากข้อตกลงที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอาจเกิดขึ้นก่อนการเรียนรู้หรือระหว่างการเรียนรู้ โดยนักเรียนมักจะไม่รู้ว่าตนเองมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอย่างไร

Ashlock. (2010 :311-314) ได้ให้ความหมายว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นความเข้าใจผิดที่อาจจะเกิดจากความคลาดเคลื่อนของกฎ หรือความคลาดเคลื่อนตามลักษณะทั่วไป หรือผลของการตีความของนักเรียนที่ยังมีบางสิ่งยังไม่ได้เข้าใจอย่างชัดเจน

Cockburn and Littler. (2010 : 6-10) ได้กล่าวว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอาจเกิดจากการใช้สูตร กฎผิด การสรุปที่เกินความเป็นจริงหรือน้อยกว่าความเป็นจริง การแปลความคิดที่คาดเคลื่อนหรือนักเรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่นักเรียนคิดยังไม่ชัดเจน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (Misconception) หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคนที่ไม่สมบูรณ์ในการทำความเข้าใจในเนื้อหา นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความเข้าใจและความรู้เชิงมโนทัศน์ (Conceptual Knowledge)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ลักษณะของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนไว้ดังต่อไปนี้

Pippig. (1975 : 623-628) ได้จำแนกการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้

1. ความคลาดเคลื่อนจากการทำซ้ำ (Errors of Perseveration) ซึ่งมีหนึ่งองค์ประกอบ ตัวอย่างเช่น

$9 \times 60 = 560$ $5 \times 13 = 63$ $6 \times 6000 = 36000$ $41 \times 7 = 47$

2. ความคลาดเคลื่อนจากความสัมพันธ์ (Errors of Association) ที่เกี่ยวข้องกับการมีปฏิสัมพันธ์ที่ไม่ถูกต้องระหว่างหนึ่งองค์ประกอบ ตัวอย่างเช่น

$66+12=77$ $3\times9=36$ $56+15=67$

3. ความคลาดเคลื่อนจากการแทรกแซง (Errors of Interference) มีการดำเนินงานที่แตกต่างกันหรือมีแนวคิดของผู้อื่นมาแทรกแซง ตัวอย่างต่อไปนี้แสดงให้เห็นถึงการแทรกแซงระหว่างขั้นตอนวิธีการสำหรับการบวกและการลบ

$$\begin{array}{r} 6845 \\ +\ \ 372 \\ +\ 35437 \\ +\ \ 561 \\ \hline 30375 \end{array}$$

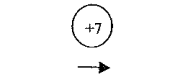
คำตอบที่ได้ นักเรียนจะเพิ่มเลขโดดในหลักหน่วยได้ 15 การบวกเลขโดดในหลักสิบและหลักร้อยจะได้ 17 และ 13 ตามลำดับ และลบออกจากส่วนที่เหลืออีกสองหลักในคำตอบ ความคลาดเคลื่อนจากการแทรกแซง ที่เกิดขึ้นก่อนหน้าที่นักเรียนจะได้เรียนรู้ทักษะหรือขั้นตอนวิธี เพราะกระบานการที่คล้ายคลึงกันทำให้การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะใหม่หรือขั้นตอนวิธีจะทำได้ยาก

4. ความคลาดเคลื่อนจากการดูดซึม ซึ่งนักเรียนจะได้ยินสิ่งที่ไม่ถูกต้องทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการอ่านหรือการเขียนและการเกิดความคลาดเคลื่อนด้านอื่น ๆ ความคลาดเคลื่อนดังกล่าวมักจะเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการขาดความสนใจและขาดความเอาใจใส่ (ความคลาดเคลื่อนที่เกิดแบบสุ่มหรือเกิดจากความประมาท)

5. ความคลาดเคลื่อนจากการถ่ายโยงการเรียนรู้ทางลบ สามารถระบุผลของความคลาดเคลื่อนที่ได้จากชุดของแบบฝึกหัดหรือปัญหาคำ ตัวอย่างของความคลาดเคลื่อนดังตัวอย่างต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คำถาม วิธีทำของแคท



In	Out
31	
20	
	79
42	
	68
45	

In	Out
31	38
20	27
86	79
42	49
75	68
45	52

Pines and West. (1983 : 47-48) ได้แบ่งประเภทของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ออกเป็น 3 ประเภทตามสถานการณ์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ ดังนี้

1. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอันเกิดจากสถานการณ์ที่ขัดแย้งกัน (Misconception Derived from Conflict Learning Situation) แบ่งตามขั้นตอนของการเกิดได้ 3 ระยะ คือ

1.1 ระยะของการรับรู้ (Awareness Phase) ครูจะต้องจัดเตรียมกิจกรรมต่าง ๆ อันเป็นการชักนำสิ่งที่มีอยู่ในตัวนักเรียนให้ปรากฏออกมา ครูต้องทุ่มเวลาให้กับช่วงนี้ เนื่องจากนักเรียนจะเสาะหาทำความรู้จักกับความรู้ใหม่ ๆ ภายในขอบเขตของตนเอง และเมื่อไม่พบสิ่งที่พอใจสำหรับนักเรียนอาจก่อให้เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาดขึ้นได้ ครูจะต้องหาทางแก้ไขความคิดผิด ๆ นี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.2 ระยะของการไม่สมดุล (Disequilbrium Phase) เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ซึ่งจะเป็นความรู้ที่นักเรียนค้นพบจากการตีความสิ่งที่รับรู้ใหม่ตามประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล ซึ่งความรู้เดิมและความรู้ใหม่อาจจะไม่สอดคล้องกันทำให้ผู้เรียนเกิดความไม่สมดุล

1.3 ระยะจัดระบบใหม่ (Reformulation Phase) เมื่อนักเรียนได้เผชิญกับปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนจะจัดระบบความรู้ใหม่ว่ามโนทัศน์ที่ถูกต้องคืออะไร ซึ่งครูเป็นผู้คอยชี้แนะและช่วยเหลือนักเรียน

2. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอันเกิดจากสถานการณ์ที่สอดคล้องกัน (Misconception Derived from Congruent Learning Situation) เช่น การขยายความหมายของคำแบบการหยั่งรู้ (Intuitive Meaning) สู่ความหมายใหม่ (New Meaning) หรือการละทิ้งบางแง่มุมของความหมายของการหยั่งรู้เพื่อคงไว้ซึ่งแง่มุมใหม่ ๆ ที่ตนพอใจ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

ความหมายของคำอันกลายเป็นปรากฏการณ์ธรรมดาของเด็ก ๆ เช่น มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์แสงและอาหารของพืช ซึ่งนักเรียนจะนำความหมายของคำว่าอาหารโดยทั่วไปเชื่อมโยงกับความหมายของคำว่าแหล่งอาหารของพืช ทำให้เกิดความสับสนและเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนว่าอาหารของพืชมาจากการที่พืชดูดอาหารจากดิน

3. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอันเกิดจากสถานการณ์ที่ให้ความรู้โดยใช้สัญลักษณ์ (Misconception Derived from a Symbolic Learning Situation) ความรู้จากสัญลักษณ์ต่าง ๆ คือ นักเรียนไม่สามารถนำความรู้จากสัญลักษณ์ (Symbolic Knowledge) ให้มาสัมพันธ์กับความรู้จริง (Real Knowledge) ได้

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ลักษณะของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เป็นความคลาดเคลื่อนอันเกิดจากสถานการณ์ที่ขัดแย้งกัน จากการแทรกแซง จากการดูดซึม จากการถ่ายโยงการเรียนรู้ทางลบ คลาดเคลื่อนอันเกิดจากสถานการณ์ที่สอดคล้องกัน จากการทำซ้ำ จากความสัมพันธ์ และความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากสถานการณ์ที่ให้ความรู้โดยใช้สัญลักษณ์จากการทำซ้ำ

3. สาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึง สาเหตุของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ไว้ดังต่อไปนี้

ตามแนวคิดของนักวิชาการต่างประเทศ Pines and West. (1983 : 47) Fishcr. (1985 : 53-54) Halloun and Hestenes. (1985 : 1056) Simson and Marek. (1988 : 362) สรุปสาเหตุของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนไว้ว่า อาจเกิดจากคำอธิบายของผู้ใหญ่ที่ขาดความเข้าใจในมโนทัศน์เรื่องนั้นจากจินตนาการจากคำอธิบายที่เป็นนามธรรม การแปลความหมายจากความเข้าใจผิด ความขัดแย้งระหว่างประสบการณ์ในชีวิตจริงกับประสบการณ์ในโรงเรียนและการใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เคยใช้ได้ผลในบางสถานการณ์มาเป็นข้อสรุปในวิธีการแก้ปัญหาของตนต่อสถานการณ์ทั่วไป

Halloun and Hestenes. (1985 : 1056) สรุปสาเหตุของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนไว้ว่า ในบางครั้งการแปลความหมายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติตามความเชื่อของนักปราชญ์ในอดีต ก็เป็นผลให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องนั้นๆ ได้ชัดเจน อริสโตเติล เชื่อว่า ดินคืออาหารของพืช เป็นต้น

Osborne and Freyberg. (1985 : 27) ได้เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนไว้ว่า มโนทัศน์ที่เกิดขึ้นจริงในตัวนักเรียนจะแตกต่างจากมโนทัศน์ที่ครูต้องการให้นักเรียนมี เป็นสาเหตุให้นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกิดขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
RAJABHAT PHRANAKHON UNIVERSITY

ซึ่งมโนทัศน์ที่นักเรียนมักจะเข้าใจคลาดเคลื่อนจากที่ครูต้องการได้แก่ มโนทัศน์ที่ได้จากตำราเรียน มโนทัศน์ที่เกิดจากการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ มโนทัศน์ที่เกิดจากการทำกิจกรรม และมโนทัศน์ที่ได้จากการสรุปความรู้ต่างๆ

Simson and Marek. (1988 :362) ได้กล่าวไว้ว่าสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนไม่ใช่มาจากประสบการณ์ในโรงเรียนเพียงสาเหตุเดียว แต่อาจเกิดจากคำอธิบายของผู้ใหญ่ที่ยังไม่เข้าใจมโนทัศน์นั้นๆ ดีพอ จึงทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจผิดโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์

Suwimon Kiokaew. (1989 : 15-18) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน พอสรุปได้ 4 ประการ คือ การนำเสนอข้อมูลหรือความหมายในบางเรื่องไม่ชัดเจน ความไม่พร้อมทางวุฒิภาวะและการพัฒนาการด้านสติปัญญา นักเรียนมักนำคำที่ใช้ทางคณิตศาสตร์ไปเทียบความหมายกับคำที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และการที่ครูมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในบางเรื่อง จึงทำให้นักเรียนได้รับการถ่ายทอดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องนั้นๆ จากครูต่ออีกทอดหนึ่ง

Remner et al. (1990 : 3) ได้กล่าวว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกิดจากตำราเรียน วิธีการสอนโดยครู และข้อสรุปของนักเรียนมีอยู่ก่อน หรือแนวคิดที่ไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า สาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เกิดจากคำอธิบายของผู้ใหญ่ที่ขาดความเข้าใจในเรื่องนั้น เกิดจากการทำกิจกรรม การแปลความหมาย การนำเสนอข้อมูล เกิดจากตำราเรียน วิธีการสอนของครู ความไม่พร้อมทางวุฒิภาวะและการพัฒนาการด้านสติปัญญาของนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนกับการเรียนการสอน

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนกับการเรียนการสอนไว้ดังต่อไปนี้

โสภาพรรณ แสงศัพท์ และคณะ (2525 : 57) กล่าวว่า เมื่อมโนทัศน์เดิมคลาดเคลื่อนจะมีผลให้การรับรู้เรื่องราวต่างๆ ต่อมาในการเรียนการสอนเกิดความคลาดเคลื่อนได้ง่ายขึ้น และเมื่อเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแล้วทำให้ยากต่อการเปลี่ยนแปลงแก้ไข และไม่รู้สึกว่ากำลังมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอยู่ อันมีผลให้นักเรียนตีความหมายของสิ่งที่เรียนรู้ในชั้นเรียนแตกต่างกับความรู้ที่ครูตั้งใจจะให้ และเพิกเฉยต่อความแตกต่างที่เกิดขึ้น โดยนักเรียนคิด

ว่าเข้าใจและตีความถูกต้องแล้วในสิ่งที่ครูสอน เมื่อเรียนรู้เรื่องใหม่ต่อๆไปก็จะเป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ การเชื่อมโยงประสบการณ์ทำให้ช้าลงและไม่บังเกิดผล

Fisher. (1985 : 53-54) ได้กล่าวว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจะขยายวงจากเรื่องง่ายไปเรื่องยาก แม้เพียงเรื่องเดียวก็จะสามารถขยายออกไปได้เนื่องจากคนเรามีการปะทะสังสรรค์กันและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนบางเรื่องเกี่ยวข้องกับความเชื่ออื่นๆ ซึ่งเกี่ยวโยงกันอย่างมีระบบทำให้นักเรียนมีแนวโน้มที่จะนำไปใช้ชีวิตของเขาด้วย

Chi and Rosecoe. (2002 : 3) ได้กล่าวว่า การที่นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจะเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื้อหาใหม่และเป็นอุปสรรคในการทบทวนความรู้เดิม

Suping. (2003 : 9) กล่าวว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการเรียนการสอนจะเกิดขึ้นได้ง่าย และผู้เรียนไม่ทราบว่าได้เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนขึ้นแล้ว ทำให้นักเรียนเป็นอุปสรรคในการเรียนรู้เรื่องต่อไปและยากต่อการเปลี่ยนแปลง

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า มโนทัศน์เดิมคลาดเคลื่อนกับการเรียนการสอน จะเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นได้ง่าย ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื้อหาใหม่และการทบทวนความรู้เดิม และผู้เรียนไม่ทราบว่าได้เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนขึ้นแล้ว ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้เรื่องต่อไป และยากต่อการเปลี่ยนแปลง

ความน่าจะเป็น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สสวท.(2556:88) ในชีวิตประจำวันเรามักจะได้ยินคำพูดที่เกี่ยวกับการคาดคะเน การทำนาย โอกาส หรือความเป็นไปได้ที่จะเกิดเหตุการณ์ที่กล่าวถึง แต่ไม่สามารถบอกได้แน่ชัดว่าเหตุการณ์เหล่านั้นจะเกิดขึ้นหรือไม่ จนกว่าจะถึงเวลาที่กำหนด จำนวนที่บ่งบอกถึงโอกาสมากน้อยที่จะเกิดแต่ละเหตุการณ์นั้น ในทางคณิตศาสตร์เรียกจำนวนนั้นว่า ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

สสวท.(2556:88-93) ในชีวิตประจำวันจะพบปัญหาเกี่ยวกับการนับจำนวนวิธีทั้งหมดที่เหตุการณ์อย่างใด อย่างหนึ่งจะเป็นไปได้ หรือจำนวนวิธีในการจัดชุดของสิ่งต่างๆ เช่น การจัดการแข่งขันกีฬา การจัดชุดเสื้อผ้า การจัดชุดอาหาร เป็นต้น ในการคำนวณเพื่อหาคำตอบสำหรับปัญหา ประเภทต่างๆ ดังกล่าว จะทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วขึ้น ถ้าเข้าใจกฎเกณฑ์บางข้อซึ่ง เรียกว่า หลักมูลฐานเกี่ยวกับการนับพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับการจัดสิ่งของต่างๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

<u>ตัวอย่างที่</u> ร้านค้าแห่งหนึ่งต้องการจัดโชว์เสื้อกีฬาทุกขนาดและทุกสี ถ้ามีเสื้อ 3 ขนาด และแต่ละขนาดมี 2 สี คือ สีขาวกับสีแดงจะต้องจัดอย่างไร

<u>วิธีทำ</u> ในการแก้ปัญหาข้างต้นอาจจะใช้แผนภาพต้นไม้ช่วยในการคิดได้ง่ายขึ้นดังนี้

ให้ ข แทนเสื้อสีขาว

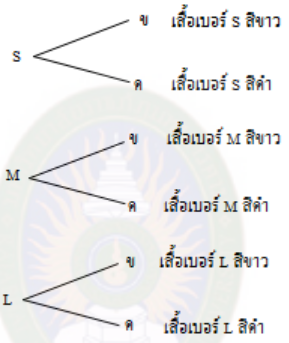
ด แทนเสื้อสีแดง

ร แทนเสื้อขนาดเล็กหรือเบอร์ S

M แทนเสื้อขนาดกลางหรือเบอร์ M

L แทนเสื้อขนาดใหญ่หรือเบอร์ L

วิธีการจัดเสื้อให้ครบทุกขนาดและทุกสีโดยใช้แผนภาพต้นไม้ดังนี้



จากแผนภาพ จะเห็นว่า จะต้องจัดเสื้อแต่ละสีให้ครบทั้งสามเบอร์ โดยจะใช้เสื้อทั้งหมด 6 ตัว ซึ่งเท่ากับผลคูณของจำนวนขนาดของเสื้อ (3) คูณด้วยจำนวนสีของเสื้อ (2) หรือเท่ากับ 3×2 หรือ 6 นั่นเอง ซึ่งเมื่อเข้าใจวิธีคิดแล้ว จะพบวิธีคิดที่ใช้การคูณได้ดังนี้

มีวิธีจัดขนาดของเสื้อได้ 3 วิธี และในแต่ละวิธีจัดจำนวนสีได้ 2 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีทั้งหมดที่จะจัดเสื้อแต่ละสีให้ครบทั้งสามเบอร์เท่ากับ $3\times 2=6$ วิธี

ในกรณีทั่วไป สรุปเป็นกฎได้ดังนี้

กฎข้อที่ 1 ถ้าต้องการทำงานสองอย่างโดยที่งานอย่างแรกทำได้ n_1 วิธี และในแต่ละวิธีที่ เลือกทำงานอย่างแรกนี้ มีวิธีที่จะทำงานอย่างที่สองได้ n_2 วิธี จะทำงานทั้งสองอย่างนี้ได้ n_1n_2 วิธี

<u>ตัวอย่าง</u> ระหว่างท่าข้ามสองส่งแม่น้ำมีเรือยนต์ข้ามฟากอยู่ 3 ลำ จงหาจำนวนวิธีทั้งหมดที่ผู้โดยสารคนหนึ่งจะข้ามฟากโดยที่เที่ยวไปและเที่ยวกลับลงเรือไม่ซ้ำลำกัน

<u>วิธีทำ</u> เนื่องจากมีเรือข้ามฟากอยู่ 3 ลำ

ในเที่ยวไปเขาจึงมีวิธีเลือกลงเรือได้ 3 วิธี

ในเที่ยวกลับไม่ต้องการลงเรือซ้ำกับเรือลำที่ลงเมื่อเที่ยวไป

ฉะนั้น ในแต่ละวิธีของเที่ยวไปเขาจึงมีวิธีเลือกเรือเที่ยวกลับได้ 2 ลำ
หรือ 2 วิธี ดังนั้น เขาจะข้ามฟากโดยที่เที่ยวไปและเที่ยวกลับลงเรือไม่ซ้ำลำกัน
ได้ทั้งสิ้น $3\times 2=6$ วิธี □

ถ้าการทำงานอย่างหนึ่งมี k ขั้นตอน ขั้นตอนที่หนึ่งมีวิธีเลือกทำได้ n_1 วิธี ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่หนึ่งมีวิธีเลือกทำขั้นตอนที่สองได้ n_2 วิธี ในแต่ละวิธีที่ทำงาน ขั้นตอนที่หนึ่งและขั้นตอนที่สองมีวิธีเลือกทำขั้นตอนที่สามได้ n_3 วิธี เช่นนี้เรื่อยไปจนถึง ขั้นตอนสุดท้าย คือ ขั้นตอนที่ k จะทำได้ n_k วิธี ดังนั้นจะทำงาน k ขั้นตอน ได้ $n_1n_2\cdots n_k$ วิธี

ตัวอย่าง ถ้าต้องการทำป้ายเพื่อแสดง แบบ สี และขนาด ของรองเท้ากีฬา 6 แบบ แต่ละแบบมี 3 สี และแต่ละสีมี 5 ขนาด จะต้องจัดทำป้ายที่ต่างกันทั้งหมดกี่ป้ายจึงจะครบ ทุกแบบ สี และขนาด

วิธีทำ รองเท้ากีฬามีทั้งหมด 6 แบบ
รองเท้าแต่ละแบบมี 3 สี
รองเท้าแต่ละสีมี 5 ขนาด
ดังนั้น จำนวนป้ายที่แสดง แบบ สี และขนาด จะต้องมี $6\times 3\times 5=90$ □

การเรียงสับเปลี่ยน

สสวท. (2556:96-109) วิธีเรียงสับเปลี่ยน (permutation) เป็นการจัดเรียงสิ่งของโดยคำนึงถึงตำแหน่งของสิ่งของแต่ละสิ่งเป็นสำคัญ

บทนิยาม ถ้า a เป็นจำนวนเต็มบวก แฟกทอเรียล (factorial) n คือ ผลคูณของจำนวนเต็มบวกตั้งแต่ 1 ถึง n และเขียนแทนด้วย $n!$ นั่นคือ $n!=1\times 2\times 3\times\cdots\times(n-1)\times n$ หรือ $n!=n\times(n-1)\times\cdots\times 3\times 2\times 1$ สัญลักษณ์ "$n!$" อ่านว่า "แฟกทอเรียลเอ็น"

ตัวอย่าง จงหาค่าของ $\frac{4!6!}{8!}$

วิธีทำ $\frac{4!6!}{8!}=\frac{4\times 3\times 2\times 1\times 6!}{8\times 7\times 6!}$

$=\frac{3}{7}$ □

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. วิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น

วิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น (linear permutation) เป็นการจัดเรียงสิ่งของในแนวเส้นตรงซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ดังนี้

1.1 วิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

ถ้ามีสิ่งของ n สิ่ง ซึ่งแตกต่างกันทั้งหมด และต้องการนำมาจัดเรียงในแนวเส้นตรงจำนวน r สิ่ง $(1 \le r \le n)$ ตำแหน่งที่จะจัดเรียงมี r ตำแหน่ง

ตำแหน่งที่ 1 มีวิธีนำสิ่งของวางได้ n วิธี

ตำแหน่งที่ 2 แต่ละวิธีที่วางสิ่งของในตำแหน่งที่ 1 มีวิธีนำสิ่งของวางในตำแหน่งที่ 2 ได้ $n-1$ วิธี

$\vdots$ $\vdots$

ตำแหน่งที่ r แต่ละวิธีที่วางสิ่งของในตำแหน่งที่ 1 ถึง ตำแหน่งที่ $r-1$มีวิธีนำสิ่งของวางในตำแหน่งที่ r ได้ $n-(r-1) = n-r+1$วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของ n สิ่ง ที่แตกต่างกันทั้งหมด โดยจัดเรียงครั้งละ r สิ่ง เท่ากับ $n(n-1)\cdots(n-r+1)$ วิธี

จำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของ n สิ่ง ซึ่งแตกต่างกันทั้งหมด โดยจัดเรียงคราวละ r สิ่ง $(1 \le r \le n)$ เท่ากับ $P_{n,r}$ วิธี เมื่อ $P_{n,r} = \dfrac{n!}{(n-r)!}$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตัวอย่าง มีหนังสือที่แตกต่างกัน 6 เล่ม ต้องการนำหนังสือมา 4 เล่ม เพื่อจัดเรียงเป็นแถวบนชั้น จะจัดได้กี่วิธี

วิธีทำ จากสูตร $P_{n,r} = \dfrac{n!}{(n-r)!}$

ในที่นี้ $n = 6, r = 6$

$$P_{6,4} = \frac{6!}{(6-4)!}$$

$$= \frac{6!}{2!}$$

$$= 6 \times 5 \times 4 \times 3$$

$$= 360$$

ดังนั้น จัดเรียงหนังสือ 4 เล่ม ได้ 360 วิธี □

1.2 วิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด

ให้จำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของตัวอักษร A, A, B เป็น x วิธี ในแต่ละวิธีของ x วิธีนี้ถ้าคิดว่าอักษร A ทั้งสองตัวต่างกัน จะมีวิธีเรียงสับเปลี่ยน 2! วิธี ดังนั้นวิธีเรียงสับเปลี่ยนของตัวอักษร A, A, B เมื่อคิดว่า A ทั้งสองตัวต่างกันคือ $x \times 2!$ วิธี แต่จำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของตัวอักษร 3 ตัวที่แตกต่างกันคือ 3! วิธี นั่นคือ $x \times 2! = 3!$

ดังนั้น $x = \frac{3!}{2!}$ วิธี

ถ้ามีสิ่งของอยู่ สิ่ง ในจำนวนนี้มี สิ่งที่เหมือนกันเป็นกลุ่มที่หนึ่ง มี n_2 สิ่งที่เหมือนกันเป็นกลุ่มที่สอง... มี n_k สิ่งที่เหมือนกันเป็นกลุ่มที่ k โดยที่

$n_1 + n_2 + \cdots + n_k = n$

จำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนกลุ่มของสิ่งของ n_k สิ่ง เท่ากับ $\frac{n!}{n_1 \times n_2 \times \cdots \times n_k!}$ วิธี

<u>ตัวอย่าง</u> จงหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนตัวอักษรจากคำว่า “MATHEMATICS” ที่แตกต่างกันโดยไม่คำนึงถึงความหมาย

<u>วิธีทำ</u> จำนวนตัวอักษรมีทั้งหมด 11 ตัว

มีตัวอักษร M อยู่ 2 ตัว

มีตัวอักษร A อยู่ 2 ตัว

มีตัวอักษร T อยู่ 2 ตัว

และมีตัวอักษร H, E, I, C และ S อย่างละ 1 ตัว

จำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนตัวอักษรตังกล่าวเท่าอับ $\frac{11!}{2!2!2!1!1!1!1!1!}$ วิธี □

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM RAJABHAT UNIVERSITY

2. วิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม

พิจารณาการจัดเรียงตัวอักษร 3 ตัว คือ A, B และ C เป็นแถวตรงจะมีวิธีจัดเรียงได้ $3! = 6$ วิธี คือ

ABC	BCA	CAB
ACB	BAC	CBA

แนวคิดในการหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลม (circular permutation) ของสิ่งของ ที่แตกต่างกัน n สิ่ง อาจจะเริ่มโดยให้สิ่งของสิ่งหนึ่งอยู่คงที่ ณ ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง แล้วจัดเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่เหลืออยู่ n -1 สิ่ง จะได้ จำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมทั้งหมด เท่ากับ $(n-1)(n-2)(n-3)\cdots 3 \cdot 2 \cdot 1 = (n-1)!$ สรุปได้ว่า จำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของที่แตกต่างกัน n สิ่ง เท่ากับ (n -1)! วิธี

<u>ตัวอย่าง</u> จัดนักเรียน 10 คน ให้นั่งรอบโต๊ะกลม ซึ่งมี 10 ที่นั่ง ได้ทั้งหมดกี่วิธี

<u>วิธีทำ</u> จำนวนวิธีที่จะจัดนักเรียน 10 คน นั่งรอบโต๊ะกลมซึ่งมี 10 ที่นั่ง เท่ากับ

$$(10-1)! = 9! = 362,880 \text{ วิธี}$$ □

วิธีจัดหมู่

สสวท. (2556:110-114) วิธีจัดหมู่ (combination) เป็นการเลือกสิ่งของออกมาเป็นหมู่หรือชุด โดยไม่คำนึงว่าจะได้สิ่งของใดออกมาก่อนหรือหลัง โดยทั่วไปจำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของ n สิ่ง โดยเลือกคราวละ r สิ่ง $(0 \le r \le n)$ เท่ากับจำนวนสับเซตที่มีสมาชิก r ตัว ของเซตที่มีสมาชิก n ตัว

ให้ $C_{n,r}$ หรือ $\binom{n}{r}$ แทนจำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของ n สิ่ง โดยเลือกคราวละ r สิ่ง

ในแต่ละวิธีจัดหมู่ของสิ่งของ r สิ่ง เมื่อนำมาจัดเรียงในแนวเส้นตรง จะได้วิธีเรียงสับเปลี่ยน $r!$ วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของทีละ r สิ่ง จากสิ่งของ n สิ่ง ที่แตกต่างกัน เท่ากับ $r! \times C_{n,r}$ วิธี

แต่จำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของ n สิ่ง ซึ่งแตกต่างกันทั้งหมด โดยจัดทีละ r สิ่ง เท่ากับ $P_{n,r}$

เพราะฉะนั้น $r! \times C_{n,r} = P_{n,r}$

ดังนั้น $$C_{n,r} = \frac{P_{n,r}}{r!} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

สรุปได้ว่า จำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของที่แตกต่างกัน n สิ่ง โดยเลือกคราวละ r สิ่ง $(0 \le r \le n)$ เท่ากับ $\frac{n!}{(n-r)!r!}$ วิธี

<u>ตัวอย่าง</u> จงหาว่าจำนวนวิธีเลือกนักเรียน 3 คน จากนักเรียนกลุ่มหนึ่งซึ่งมี 10 คน มีกี่วิธี

<u>วิธีทำ</u> จำนวนวิธีเลือกนักเรียน 3 คน จากนักเรียน 10 คน มี $\binom{10}{3}$ วิธี

เนื่องจาก $$\binom{10}{3} = \frac{10!}{7!3!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 120$$

ดังนั้น จำนวนวิธีเลือกนักเรียน 3 คน จากนักเรียน 10 คน มี 120 วิธี □

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความน่าจะเป็น

สสวท. (2556 :120-129) คำว่า “ความน่าจะเป็น” หรือ “โอกาส” เป็นคำที่มักจะพบในชีวิตประจำวัน เช่น ถ้าปีนี้ฝนตกหนัก โอกาสที่น้ำจะท่วมหมู่บ้านจะมีมาก โอกาสที่นักกีฬาไทยจะได้เหรียญทอง ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์คราวหน้าจะมีมากกว่าครั้งที่แล้ว การคาดการณ์ล่วงหน้าของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นส่วนใหญ่อาศัยข้อมูลของเหตุการณ์นั้นหรือเหตุการณ์ทำนอง เดียวกันที่เคยเกิดขึ้นมาก่อนแล้ว

1. การทดลองสุ่ม

การทดลองสุ่ม (random experiment) คือ การทดลองซึ่งทราบว่าผลลัพธ์อาจจะ เป็นอะไรได้บ้าง แต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่า ในแต่ละครั้งที่ทดลองผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไรในบรรดาผลลัพธ์ที่อาจเป็นได้เหล่านั้น เช่น

ในการทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง แต้มที่ปรากฏบนหน้าลูกเต๋าอาจจะเป็น 1, 2, 3, 4, 5 หรือ 6 เรียกการทอดลูกเต๋าในตัวอย่างที่กล่าวมาว่า **การทดลองสุ่ม** เรียกเซตของแต้มที่ ปรากฏบนหน้าลูกเต๋าที่เป็นไปได้ทั้งหมดว่า **ปริภูมิตัวอย่าง** หรือ **แซมเปิลสเปซ** (sample spaces) ในกรณีทั่วไปให้บทนิยามของแซมเปิลสเปซ ดังนี้

บทนิยาม ปริภูมิตัวอย่าง หรือ แซมเปิลสเปซ คือ เซตที่มีสมาชิกเป็นผลลัพธ์ที่อาจจะเป็นไปได้ทั้งหมดของการทดลองสุ่ม

ตัวอย่าง จงหาแซมเปิลสเปซของการการทอดลูกเต๋าลูกเดียวหนึ่งครั้ง

วิธีทำ การทอดลูกเต๋าลูกเดียวหนึ่งครั้ง ถือว่าเป็นการทดลองสุ่ม เพราะสามารถบอกว่าผลลัพธ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้คือแต้ม 1, 2, 3, 4, 5 หรือ 6 แต่บอกไม่ได้แน่นอนว่าเมื่อทอด ลูกเต๋าแล้วจะได้แต้มใด

การทดลองสุ่มที่กล่าวข้างต้น นำผลลัพธ์ที่สนใจ คือ แต้มที่จะได้

และให้ S_1 แทนแซมเปิลสเปซของการทดลองนี้

จะได้ $S_1 = \{1,2,3,4,5,6\}$ □

เหตุการณ์

ในการทดลองสุ่ม โดยการโยนเหรียญ 1 อัน 2 ครั้ง 5 ถ้าให้ H แทนเหรียญขึ้นหัวและ T แทนเหรียญขึ้นก้อย จะได้แซมเปิลสเปซของการทดลองคือ $S=\{(H,H),(H,T),(T,T),(T,H)\}$ ถ้าผลลัพธ์ที่สนใจ คือ เหรียญขึ้นหัวอย่างน้อย 1 ครั้ง ซึ่งได้แก่ $(H,H),(H,T)$ และ (T,H) เรียกเซตของผลลัพธ์ที่สนใจว่า เหตุการณ์ (event)

ให้ E แทนเหตุการณ์ที่เหรียญขึ้นหัวอย่างน้อย 1 ครั้ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จะได้ $E=\{(H,H),(H,T),(T,H)\}$ จะเห็นว่า E เป็นสับเซตของแซมเปิลสเปซ S

บทนิยาม เหตุการณ์ คือ สับเซตของแซมเปิลสเปซ

ตัวอย่าง ในการทอดลูกเต๋าลูกเดียวหนึ่งครั้ง ถ้าผลลัทธ์ที่สนใจคือแต้มที่ได้

1) จงหาเหตุการณ์ที่ได้แต้มซึ่งหารด้วย 3 ลงตัว
2) จงหาเหตุการณ์ที่ได้แต้มต่ำกว่า 4

วิธีทำ แซมเปิลสเปซ คือ $S=\{1,2,3,4,5,6\}$

1) ถ้า E_1 เป็นเหตุการณ์ที่ได้แต้มซึ่งหารด้วย 3 ลงตัว จะได้ $E_1=\{3,6\}$
2) ถ้า E_2 เป็นเหตุการณ์ที่ได้แต้มต่ำกว่า 4 จะได้ $E_2=\{1,2,3\}$ □

2. ความน่าจะเป็น

ถ้าต้องการทราบว่า เหตุการณ์ที่สนใจมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด เช่น ในการโยนเหรียญ 1 เหรียญหนึ่งครั้ง ซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่าเหรียญจะขึ้นหัวหรือก้อย แต่ต้องการทราบว่า โอกาสที่เหรียญจะขึ้นหัวมีเท่าใด วิธีหนึ่งที่จะหาคำตอบได้คือ ทำการทดลองสุ่มนั้นซ้ำหลาย ๆ ครั้ง สมมติว่าในการโยนเหรียญ 1 อัน 100 ครั้ง เหรียญขึ้นหัว 46 ครั้ง และก้อย 54 ครั้ง อัตราส่วน $\frac{46}{100}$ ซึ่งเท่ากบ 0.46 หรือ 46% จะบอกให้ทราบว่าโอกาสที่เหรียญจะขึ้นหัวมีเท่าโต และเมื่อทำการทดลองมากขึ้น อัตราส่วนที่ได้ก็จะน่าเชื่อถือมากขึ้น

อย่างไรก็ดี วิธีนี้ไม่สามารถบอกได้แน่นอนว่า ควรทำการทดลองสุ่มนั้น ๆ กี่ครั้งจึงจะเหมาะสม เช่น 1,000 ครั้ง 2,000 ครั้ง หรือ 10,000 ครั้ง อีกทั้งการทดลองสุ่มหลาย ๆ ครั้งย่อมเสียเวลามาก และไม่สะดวก จึงใช้วิธีคำนวณจากแซมเปิลสเปซและเหตุการณ์ที่สนใจของการทดลองสุ่ม โดยหาอัตราส่วนระหว่างจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ที่สนใจกับจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ ทั้งนี้แซมเปิลสเปซที่ใช้ในการคำนวณนี้จะต้องประกอบด้วยสมาชิกที่มีโอกาส เกิดขึ้นได้เท่า ๆ กัน เท่านั้น

ถ้าสมาชิกของแซมเปิลสเปซมีโอกาสเกิดขึ้นได้เท่าๆ กันแล้วเรียกอัตราส่วนระหว่างจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ที่สนใจกับจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ ว่า ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (probability)

บทนิยาม ถ้า N เป็นจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ S ซึ่งประกอบด้วย สมาชิกที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้เท่า ๆ กัน และ n เป็นสมาชิกของเหตุการณ์ E ซึ่งเป็นสับเซตของ S แล้ว ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ E เท่ากับ $\frac{n}{N}$ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ E เขียนแทนด้วย P(E)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปได้ว่า ความน่าจะเป็น เป็นจำนวนที่บอกให้ทราบว่า เหตุการณ์ที่สนใจมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด อาจสรุปสมบัติที่สำคัญของความน่าจะเป็นได้ดังนี้

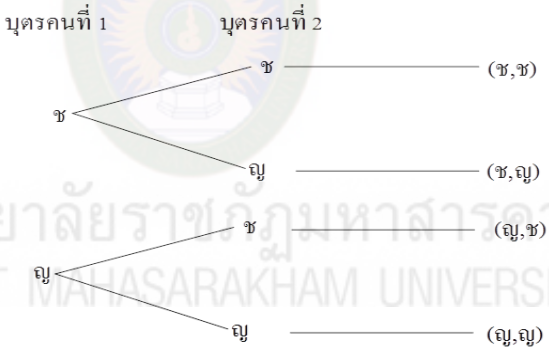
1. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ E ใดๆ มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 เสมอ นั่นคือ $0 \le P(E) \le 1$
2. ความน่าจะเป็นของแซมเปิลสเปซ S เป็น 1 นั่นคือ $P(S)=1$
3. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เป็นเซตว่างคือ 0

<u>ตัวอย่าง</u> ถ้าสุ่มครอบครัวที่มีบุตรสองคนมาครอบครัวหนึ่ง จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ครอบครัวนั้น

1) มีบุตรคนแรกเป็นชาย บุตรคนที่สองเป็นหญิง
2) มีบุตรชายอย่างน้อย 1 คน
3) ไม่มีบุตรชายเลย

<u>วิธีทำ</u> ให้ E_1, E_2 และ E_3 เป็นเหตุการณ์ในข้อ (1), (2) และ (3) ตามลำดับ

ให้ ช แทนบุตรชาย และ ญ แทนบุตรหญิง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แซมเปิลสเปซในที่นี้คือ $S=\{(ช,ช), (ช,ญ), (ญ,ช), (ญ,ญ)\}$: $n(S) = 4$

$E_1=\{(ช,ญ)\}$ จะได้ $P(E_1)=\frac{1}{4}$

ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่ครอบครัวนั้นจะมีบุตรคนแรกเป็นชายและบุตรคนที่สองเป็นหญิงเป็น $\frac{1}{4}$

$E_2=\{(ช,ช), (ช,ญ), (ญ,ช)\}$ จะได้ $P(E_2)=\frac{3}{4}$

ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่ครอบครัวนั้นจะมีบุตรชายอย่างน้อยหนึ่งคนเป็น $\frac{3}{4}$

$E_2=\{(ญ,ญ)\}$ จะได้ $P(E_3)=\frac{1}{4}$

ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่ครอบครัวนั้นไม่มีบุตรชายเป็น $\frac{1}{4}$ □

ลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการเรียนรู้ความน่าจะเป็น

การศึกษาลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะทำให้การพัฒนาการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และทำให้เข้าใจความคิดของนักเรียนในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ตลอดจนกระบวนการคิดแก้ปัญหาของพวกเขายิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเหล่านี้มีความหมายมากในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะต้องมีการแนะแนวทางในการช่วยให้นักเรียนหลีกเลี่ยงปัญหาและสามารถอธิบายได้ว่าเพราะสาเหตุใดนักเรียนจึงไม่สามารถพัฒนาด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ นักวิจัยยืนยันว่าเมื่อความคลาดเคลื่อนที่ได้แสดงออกมาทำให้ได้ข้อมูลการเรียนรู้ของนักเรียนว่ากำลังจะเริ่มขึ้น (Lai Huat Ang and Masitah Shahrill. 2014 : 23)

ได้มีนักคณิตศาสตรศึกษาได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการเรียนรู้ความน่าจะเป็น ไว้ดังนี้

Fischbein and Schnarch. (1997:96-105) ได้ศึกษาลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่องความน่าจะเป็น กับอายุของนักเรียนโดยให้ปัญหาเฉพาะเพื่อหามโนทัศน์แต่ละลักษณะ โดยแบ่งลักษณะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเรื่องความน่าจะเป็นไว้ 7 ลักษณะ ดังนี้

1. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการนำเสนอความน่าจะเป็น

คำถาม ในการเล่นเกมล็อตโต้ แต่ละคนสามารถเลือกสุ่มตัวเลขได้ 6 ตัวเลข จากทั้งหมด 40 ตัวเลข

วอร์ด เลือกได้ตัวเลข 1, 2, 3, 4, 5, 6

รุท เลือกได้ตัวเลข 39, 1, 17, 33, 8, 27 ใครมีโอกาสชนะมากกว่า

ถ้าตอบว่า รุท มีโอกาสชนะมากกว่า (มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน)

ถ้าตอบว่า วอร์ด และ รุท มีโอกาสชนะเท่ากัน (ถูกต้อง)

2. การเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่ม

คำถาม เมื่อโยนเหรียญจะมีสองผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ คือ หัวหรือก้อย รอนนี่ โยนเหรียญ 3 ครั้ง และทุกครั้งก็เกิดหัว รอนนี่ ตั้งใจที่จะโยนเหรียญอีกครั้งโอกาสที่จะเกิดหัวในครั้งที่สี่เป็นอย่างไร

ถ้าตอบว่า มีโอกาสเกิดหัวน้อยกว่าโอกาสเกิดก้อย (มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน)

ถ้าตอบว่า มีโอกาสเกิดหัวเท่ากับโอกาสเกิดก้อย (ถูกต้อง)

ถ้าตอบว่า มีโอกาสเกิดหัวมากกว่าโอกาสเกิดก้อย (มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. โอกาสของการเกิดเหตุการณ์

คำถาม สมมติว่าโยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง โอกาสใดที่จะเกิดขึ้นมากกว่า

ถ้าตอบว่า ผลการโยนคู่หนึ่งเป็น 5 กับ 6 (ตอบถูก)

ถ้าตอบว่า ทั้งสองมีโอกาสเหมือนกัน (มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน)

4. การคาดการณ์

คำถาม แดน ฝันที่จะเป็นแพทย์ เขาชอบที่จะช่วยเหลือผู้คนเมื่อเขาอยู่ในโรงเรียนมัธยมเขาอาสาที่จะทำงานกับองค์กรกาชาด เขาชำนาญและการศึกษาของเขาที่มีประสิทธิภาพสูงและทำงานอยู่ในกองทัพเป็นผู้ดูแลด้านการแพทย์หลังจากสิ้นสุดการทำงานในกองทัพ แดนได้ลงทะเบียนที่มหาวิทยาลัยคุณคิดว่า แดนน่าจะเรียนอะไร

ถ้าตอบว่า แดน เป็นนักศึกษาแพทย์ (มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน)

5. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

คำถาม เมื่อโยนเหรียญ 3 เหรียญ ความน่าจะเป็นที่จะออกหัวอย่างน้อยสองครั้ง คือเท่าไหร่

ถ้าตอบว่า น้อยกว่า (ไม่ถูกต้อง)

ถ้าตอบว่า เท่ากัน (ไม่ถูกต้องและมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน)

ถ้าตอบว่า มากกว่า (ถูกต้อง)

6. การเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาความน่าจะเป็น

คำถาม เมื่อเลือกคณะกรรมการ 2 คน จาก 10 คน จำนวนความน่าจะเป็นคือเท่าไร

ถ้าตอบว่า น้อยกว่า (ไม่ถูกต้อง)

ถ้าตอบว่า เท่ากัน (ถูกต้อง)

ถ้าตอบว่า มากกว่า (มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน)

7. ผลลัพธ์ของเหตุการณ์

คำถาม โยว์ และ เกล แต่ละคนได้รับกล่องที่มีหินอ่อนสีขาว 2 เม็ด และหินอ่อนหินอ่อนสีดำ 2 เม็ด

กรณีที่ 1 โยว์ หยิบหินอ่อนจากกล่องของเขา พบว่ามันเป็นสีขาว และไม่ได้ใส่คืน จากนั้นเขาหยิบหินอ่อนเม็ดที่ 2 เป็นไปได้ว่าหินอ่อนเม็ดที่ 2 นี้ จะเป็นสีขาวน้อยกว่าเท่ากันมากกว่า ความเป็นไปได้ที่จะเป็นสีดำหรือไม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กรณีที่ 2 เกล หยิบหินอ่อนจากกล่องของเธอ แล้วใส่กลับคืนเข้าไป โดยไม่ได้มอง หลังจากนั้นเธอหยิบหินอ่อนเม็ดที่ 2 และพบว่ามันเป็นสีขาว โอกาสที่หินอ่อนเม็ดแรกที่เธอหยิบเป็นสีขาว น้อยกว่า เท่ากัน หรือมากกว่าโอกาสที่มันเป็นสีดำหรือไม่

ถ้าตอบว่าของกรณีที่ 1 ตอบว่า น้อยกว่า และคำตอบของกรณีที่ 2 ตอบว่าเท่ากัน (ถูกต้องทั้ง 2 กรณี)

ถ้าตอบว่าของกรณีที่ 1 ตอบว่า น้อยกว่า และคำตอบของกรณีที่ 2 ตอบว่าน้อยกว่าหรืออาจตอบว่ามากว่า (คำตอบกรณีที่ 1 ถูก, แต่กรณีที่ 2 มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน)

ถ้าตอบว่าของกรณีที่ 1 ตอบว่า เท่ากันหรืออาจตอบว่ามากกว่า และกรณีที่ 2 ตอบว่า น้อยกว่าหรืออาจตอบว่ามากกว่า (ไม่ถูกต้องทั้ง 2 กรณี)

Li Jun and Lionel Pereira-Mendoza. (2002:1-5) ได้ศึกษาลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่องความน่าจะเป็นของเด็กนักเรียนในประเทศจีน พบ 14 ลักษณะ ดังนี้

1. ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ
2. การตีความภาษา
3. การเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาความน่าจะเป็น
4. โอกาสที่ไม่สามารถวัดได้ในทางคณิตศาสตร์
5. ความน่าจะเป็นที่เท่ากัน
6. การนำเสนอคำตอบ
7. การทดลองสุ่ม
8. โอกาสของความน่าจะเป็น
9. การพยากรณ์
10. การเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่ม
11. การเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาในการเปรียบเทียบความน่าจะเป็น
12. ลำดับที่ต่างกันแต่เข้าใจว่าเหมือนกัน
13. การละเลยข้อมูลที่จำเป็นในการหาความน่าจะเป็น
14. การเลือกใช้วิธีในการคำนวณโอกาสของความน่าจะเป็น

และพวกเขาได้จัดกลุ่มมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเรื่องความน่าจะเป็นออกเป็น 4 กลุ่มหลัก ดังนี้

กลุ่มที่ 1 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านการนำเสนอคำตอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กลุ่มที่ 2 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านโอกาสที่ไม่สามารถวัดได้ในทางคณิตศาสตร์

กลุ่มที่ 3 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านความน่าจะเป็นที่มีค่าเท่ากัน

กลุ่มที่ 4 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

Kustos (2010:30-38) ได้ศึกษาลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเรื่องความน่าจะเป็นที่เป็นอุปสรรคในการเรียนเรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียน โดยทำการศึกษา 4 ลักษณะ ดังนี้

1. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการนำเสนอความน่าจะเป็น
2. การเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่ม
3. โอกาสของเหตุการณ์
4. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

Lai Huat Ang and Masitah Shahrill (2014: 23-27) ได้ศึกษาลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนในประเทศบรูไน พบว่านักเรียนมีลักษณะเฉพาะมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น ถูกแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการนำเสนอความน่าจะเป็น
2. ความน่าจะเป็นที่เท่ากัน
3. การคาดการณ์
4. ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการเรียนรู้ความน่าจะเป็น ได้แก่ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการนำเสนอความน่าจะเป็น การตีความภาษา การเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่ม โอกาสของเหตุการณ์ การคาดการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ การเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาความน่าจะเป็น ผลลัพธ์ของเหตุการณ์ ความน่าเป็นกับการตัดสินใจ โอกาสที่ไม่สามารถวัดได้ในทางคณิตศาสตร์ ความน่าจะเป็นที่เท่ากัน ผลลัพธ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่ม การทดลองสุ่ม โอกาสในการเกิดความน่าจะเป็น การพยากรณ์ การเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาในการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นลำดับที่ต่างกันแต่เข้าใจว่าเหมือนกัน การละเลยข้อมูลที่จำเป็นในการหาความน่าจะเป็น และการเลือกใช้วิธีในการคำนวณโอกาสของความน่าจะเป็น

แบบทดสอบ

แบบทดสอบ (Test) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับวัดความรู้ทางด้านพุทธิพิสัย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถนะด้านต่างๆที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้ 2 ชนิด คือ แบบที่ครูสร้าง และแบบมาตรฐาน แบบทดสอบที่ดีต้องมี ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยุติธรรม ความลึกของคำถาม ความยั่วยุ ความจำเพาะเจาะจง ความเป็นปรนัย มีประสิทธิภาพ มีอำนาจจำแนก มีความยาก

ความหมายของแบบทดสอบ

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบ ไว้หลายท่าน ดังนี้

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2542 : 72) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบ เป็นวิธีการเชิงระบบที่ใช้ในการเปรียบเทียบพฤติกรรมของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ณ เวลาหนึ่ง หรือของบุคคลคนเดียว หรือหลายคนในเวลาต่างกัน

ไพศาล วรคำ (2554 : 233) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบ (Test) หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ใช้วัดค่าของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง โดยมีคำตอบที่ถูกต้องแน่นอน และมีกฎเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนอย่างสมเหตุสมผลและแน่นอน

Brown. (1998 : 90) ได้ให้ความหมาย แบบทดสอบ ว่าเป็นวิธีการเชิงระบบที่ใช้สำหรับวัดตัวอย่างพฤติกรรม ตามความหมายแบบทดสอบจะมีลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ

1. แบบทดสอบเป็นวิธีเชิงระบบ (Systematic Procedure) หมายความว่า แบบทดสอบนั้นจะต้องมีกฎเกณฑ์แน่นอนเกี่ยวกับโครงการบริหารจัดการและให้คะแนน

2. แบบทดสอบเป็นการวัดพฤติกรรม (Behaviors) ซึ่งจะวัดเฉพาะพฤติกรรมที่ วัดได้เท่านั้นโดยผู้ตอบสนองตอบต่อข้อคำถามที่กำหนดให้ มิใช่เป็นการวัดโดยตรง

3. แบบทดสอบเป็นเพียงส่วนหนึ่งของพฤติกรรมที่ต้องการวัดทั้งหมด (Sample of all Possible Items) ตามความเป็นจริง ไม่มีแบบทดสอบชุดใดที่จะมีข้อคำถามวัดพฤติกรรมที่ต้องการได้ทั้งหมด ฉะนั้นจึงต้องตกลงว่าข้อคำถามในแบบทดสอบเป็นตัวแทนของข้อคำถามทั้งหมดที่ใช้วัดพฤติกรรมนั้นและถ้าผู้ตอบตอบข้อคำถามใดคำถามหนึ่งถูก จะต้องให้คะแนนเท่ากัน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ คือ แบบกาถูกผิด แบบเติมคำ แบบตอบสั้นๆ แบบจับคู่ แบบเลือกตอบ และแบบอัตนัยหรือความเรียง

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อวัดพฤติกรรม การตอบสนอง และมีกฎเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนอย่างสมเหตุสมผล

ประเภทของแบบทดสอบ

อรนุช ศรีสะอาด (2551:49-51) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบหลายลักษณะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ดังนี้

1. แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด นิยมแบ่งกันมาก ซึ่งแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพ ทางสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้วมีอยู่เท่าใด แบบทดสอบประเภทนี้แบ่ง ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทอสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน และสถาบันการศึกษา

1.1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป แบบทดสอบประเภทนี้จะต้องผ่านการวิเคราะห์แล้วว่ามีคุณภาพดี มีมาตรฐาน คือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ และมาตรฐานในวิธีการแปลความหมาย คะแนน

1.2 แบบทดสอบวัดความถนัด หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพสมองของผู้เรียนว่าจะสามารถเรียนไปได้ไกลหรือประสบความสำเร็จเพียงใด เพื่อใช้ในการพยากรณ์หรือทำนายอนาคตของผู้เรียน โดยอาศัยข้อเท็จจริงในปัจจุบันเป็นรากฐาน แบบทดสอบวัดความถนัดอาจแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1.2.1 แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดความถนัดทางด้านวิชาการต่าง ๆ เช่น ด้านภาษา ด้านคณิตศาสตร์ เป็นต้น

1.2.2 แบบทดสอบวัดความถนัดเฉพาะอย่าง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดความถนัดเฉพาะอย่างที่เกี่ยวกับงานอาชีพต่าง ๆ หรือความสามารถพิเศษ เช่น ความสามารถทางดนตรี ศิลปะ เครื่องยนต์ การประดิษฐ์ เป็นต้น

1.3 แบบทดสอบบุคคล-สังคม หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดบุคลิกภาพ และการปรับตัว ให้เข้ากับสังคม ซึ่งเป็นเครื่องที่วัดได้ยาก ผลที่ได้ไม่แน่นอนตายตัว เนื่องจากความเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคลและสังคม ตัวอย่างเช่น แบบทดสอบประเภทนี้ได้แก่

1.3.1 แบบทดสอบวัดเจตคติที่มีต่อบุคคล สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์สังคม เป็นต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.3.2 แบบวัดความสนใจที่มีต่ออาชีพ งานอดิเรก กีฬา ดนตรี เป็นต้น

1.3.3 แบบทดสอบวัดการปรับตัว เช่น การปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงาน เป็นต้น

2. แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการสร้าง แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

2.1 แบบอัตนัยหรือแบบความเรียง หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำถามให้ และให้ผู้ตอบเขียนตอบยาวๆ ภายในเวลาที่กำหนด ข้อสอบประเภทนี้แต่ละข้อจะวัดได้หลายๆ ด้าน เช่น ในด้านการใช้ภาษา ความคิด เจตคติ เป็นต้น

2.2 แบบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้น ๆ หมายถึง แบบทดสอบที่กำหนดให้ตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือก ได้แก่

2.2.1 แบบถูก-ผิด

2.2.2 แบบเติมคำหรือเติมความ

2.2.3 แบบจับคู่

2.2.4 แบบเลือกตอบ

3. แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

3.1 แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้ทดสอบเพื่อหาข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียน และนำผลไปปรับปรุงแก้ไข ซึ่งนับว่ามีประโยชน์มากในการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.2 แบบทดสอบเพื่อทำนายหรือพยากรณ์ หมายถึง แบบทดสอบที่นำผลจากการสอบมาช่วยในการทำนายว่าใครจะสามารถเรียนอะไรได้บ้าง และสามารถจะเรียนได้มากเพียงใด เป็นต้น แบบทดสอบประเภทนี้จะต้องมีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์สูงซึ่งนำไปใช้ประโยชน์มากในด้านการสอบคัดเลือก การวัดความถนัดในการเรียน และการแนะแนว

4. แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

4.1 แบบใช้ความเร็ว หมายถึง แบบทดสอบที่มีข้อสอบมาก ๆ ข้อ ข้อสอบมักจะง่ายและจำกัดเวลาในการตอบบางที่จึงเรียกข้อสอบประเภทนี้ว่า ข้อสอบวัดทักษะ

4.2 แบบใช้เวลา หมายถึง แบบทดสอบความสามารถในเรื่องที่กำหนดว่ามีอยู่มากและดีเพียงใด โดยให้เวลาตอบมากหรือจนกระทั่งทุกคนทำเสร็จ หรือไม่จำกัดเวลาในการตอบต้องการให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่มักจะเป็นข้อสอบที่ต้องแสดงความคิดเห็นหรือวิเคราะห์ บางครั้งให้เปิดหนังสือควบคู่ไปกับการสอบ หรือให้ไปตอบที่บ้าน

5. แบ่งตามลักษณะการตอบ แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

5.2 แบบให้ลงมือกระทำ หมายถึง แบบทดสอบภาคปฏิบัติทั้งหลาย เช่น การปรุงอาหาร การแสดง การฝีมือ ศิลปะ เป็นต้น

5.3 แบบให้เขียนตอบ หมายถึง แบบทดสอบที่ต้องตอบโดยการเขียน ได้แก่ การสอบแบบอัตนัย ปรนัย ที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดความถนัด

5.4 แบบสอบปากเปล่า หมายถึง การสอบโดยใช้การถาม-ตอบปากเปล่า มีการโต้ตอบกันทางคำพูด เช่น การสัมภาษณ์ เป็นต้น

สมนึก ภัททิยธนี (2551: 62-67) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบไว้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ดังนี้

1. แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด แบ่งเป็น 3 ประเภท

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วมีอยู่เท่าใด แบบทดสอบนี้แบ่ง ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้าง หมายถึง แบบทดสอบที่ทุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่นเป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน

1.1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่างๆของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.2 แบบทดสอบวัดความถนัด หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพสมองของผู้เรียนว่าจะสามารถเรียนต่อไปหรือจะประสบความสำเร็จเพียงใดเพื่อใช้ในการพยากรณ์หรือทำนายอนาคตของผู้เรียน โดยข้อเท็จจริงในปัจจุบันเป็นพื้นฐานแบบทดสอบวัดความถนัดแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1.2.1 แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดความถนัดทางวิชาการต่าง ๆ เช่น ด้านภาษา ด้านคณิตศาสตร์ เป็นต้น

1.2.2 แบบทดสอบวัดความถนัดเฉพาะ หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดความถนัดเฉพาะที่เกี่ยวกับงานอาชีพต่าง ๆ หรือความสามารถพิเศษ

1.3 แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพและทางสังคม หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดบุคลิกภาพ และการปรับตัวให้เข้ากับสังคมซึ่งเป็นเรื่องที่วัดได้ยาก

2. แบ่งตามลักษณะการตอบ แบ่งเป็น 3 ประเภท

2.1 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ หมายถึง แบบทดสอบที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง

2.2 แบบทดสอบข้อเขียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้การเขียนตอบ

2.3 แบบทดสอบปากเปล่า หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้การพูดโต้ตอบแทนการเขียน

3. แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

3.1 แบบทดสอบที่จำกัดเวลาในการตอบ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้เวลาตอบน้อย แต่มีจำนวนข้อสอบมากและค่อนข้างง่าย

3.2 แบบทดสอบที่ไม่จำกัดเวลาในการตอบ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้เวลาในการตอบมาก หรือไม่จำกัดเวลาในการตอบ แต่มีจำนวนข้อสอบน้อย

4. แบ่งตามจำนวนผู้เข้าสอบ แบ่งเป็น 2 ประเภท

4.1 แบบทดสอบเป็นรายบุคคล หมายถึง การสอบทีละคนมักจะเป็นการสอบภาคปฏิบัติ

4.2 แบบทดสอบเป็นชั้นหรือเป็นหมู่ หมายถึง การสอบทีละหลาย ๆ คน เป็นชั้นหรือหมู่วิธีนี้ควรใช้เมื่อมีคนเข้าสอบเป็นจำนวนมาก ๆ และสามารถจัดสอบพร้อมกันทั้งโรงเรียน จังหวัดหรือประเทศก็ได้

5. แบ่งตามสิ่งเร้าของการถาม แบ่งเป็น 2 ประเภท

5.1 แบบทดสอบทางภาษา หมายถึง แบบทดสอบที่ต้องอาศัยภาษาของสังคมนั้นๆ เป็นหลัก

5.2 แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้รูปภาพ สัญลักษณ์หรือตัวเลข แทนภาษา

6. แบ่งตามลักษณะของการใช้ประโยชน์ แบ่งเป็น 2 ประเภท

6.1 แบบทดสอบย่อย หมายถึง แบบทดสอบประจำบท หรือหน่วยการเรียน

6.2 แบบทดสอบรวม หมายถึง แบบทดสอบสรุปรวมเนื้อหาที่เรียนผ่านมาทุกบททุกตอนทุกภาคเรียนจึงมักทดสอบปลายภาคหรือปลายปี และมีจุดมุ่งหมายเพื่อตัดสินผลการเรียน

7. แบ่งตามเนื้อหาของข้อสอบในฉบับ แบ่งเป็น 2 ประเภท

7.1 แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่มีเฉพาะคำถามนักเรียนต้องคิดหาคำตอบเองโดยการเขียนอย่างเสรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7.2 แบบทดสอบปรนัย หมายถึง แบบทดสอบที่มีทั้งคำถามและคำตอบเฉพาะคงที่แน่นอน ได้แก่ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบจับคู่ และแบบกาถูก-ผิด ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ และแบบเติมคำ เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (2553 :69-70) ได้จำแนกแบบทดสอบตามสมรรถภาพที่วัดได้ 3 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหาจุดประสงค์หรือพฤติกรรมปลายทางในรายวิชาต่าง ๆ ที่โรงเรียน และ สถาบันการศึกษาต่าง ๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล

2. แบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญา และความถนัด เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองของผู้เรียนเพื่อพยากรณ์ว่าจะสามารถเรียนในด้านใดจะประสบความสำเร็จเพียงใดถ้าได้รับการฝึกฝนอย่างเหมาะสม

3. แบบทดสอบวัดบุคคลและสังคม เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดบุคลิกภาพ คุณลักษณะในตัวบุคคล โดยทั่วไปเรียกว่า แบบวัดลักษณะสำคัญของแบบวัดคือ สามารถแปลงคะแนนผลการตอบให้เป็นคะแนนได้

ไพศาล วรคำ (2554:233-254) แบบทดสอบสามารถจำแนกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการจำแนก ซึ่งการจำแนกประเภทของแบบทดสอบ ที่สำคัญ มีดังนี้

1. จำแนกตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ประเภท

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้และทักษะ

1.2 แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ (Personality Test)

1.3 แบบวัดความถนัด (Aptitude Test)

1.3.1 แบบวัดความถนัดทั่วไป (General Aptitude Test)

1.3.2 แบบวัดความถนัดเฉพาะทาง (Specific Aptitude Test)

1.3.3 แบบวัดความพร้อม (Readiness Test)

1.4 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ (Creativity Test)

2. จำแนกตามลักษณะการตรวจให้คะแนน จำแนกได้ 3 ประเภท ได้แก่

2.1 แบบทดสอบปรนัย (Objective Test)

2.2 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test)

2.3 แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ (Modified Subjective Test)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. จำแนกตามลักษณะการสร้าง จำแนกได้ 2 ประเภท คือ
    3.1 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test)
    3.2 แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างเอง (Standardized Test)
4. จำแนกตามลักษณะการนำผลที่ได้ไปใช้ประเมิน จำแนกเป็น 2 ประเภท คือ
    4.1 แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Test)
    4.2 แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Test)
5. จำแนกตามลักษณะการตอบสนอง จำแนกได้ 3 ประเภท คือ
    5.1 แบบทดสอบข้อเขียน (Paper-Pencil Test)
        5.1.1 แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple-Choices Test)
        5.1.2 แบบทดสอบความเรียง (Essay Test)
        5.1.3 แบบทดสอบเติมคำ (Completion Test)
        5.1.4 แบบทดสอบโคลซ (Cloze Test)
    5.2 แบบทดสอบปฏิบัติ (Performance Test)
    5.3 แบบทดสอบปากเปล่า (Oral Test)

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบ แบ่งเป็น 9 ประเภท คือ แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด แบ่งตามลักษณะการสร้าง แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ แบ่งตามเวลาที่กำหนด แบ่งตามลักษณะการตอบ แบ่งตามจำนวนผู้เข้าสอบ แบ่งตามสิ่งเร้าของการถาม แบ่งตามเนื้อหาของข้อสอบในฉบับ และแบ่งตามลักษณะการตรวจให้คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความหมายของแบบทดสอบอัตนัย

มีนักการศึกษาหลายปานได้ให้ความหมายของแบบทดสอบอัตนัย ไว้ดังนี้

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2542 : 72) กล่าวว่า แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่มีลักษณะ ผู้ตอบต้องเขียนบรรยายตอบ ผู้ตอบมีสิทธิจะเขียนตอบอย่างเสรี อาจจะมีคำตอบถูกหลาย ๆ ทาง คำตอบของข้อสอบข้อเดียวกัน อาจจะมีความแตกต่างทั้งในด้านคุณภาพและความถูกต้อง

ชาญชัย ยมดิษฐ์ (2548 : 34-38) กล่าวว่าแบบทดสอบแบบอัตนัยเป็น แบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็น เหมาะสำหรับการวัดความรู้ขั้นสูงกว่าความจำ และความเข้าใจ ข้อสอบแบบอัตนัยแบ่งเป็น 2 แบบ คือ แบบไม่จำกัดตอบ (Extended Response) และแบบจำกัดตอบ (Restricted Response) ซึ่งขึ้นอยู่กับการให้อิสระแก่นักเรียนในการตอบ จาก

การศึกษาพบว่าเด็กระดับประถมศึกษาเขียนตอบแบบกำหนดโครงสร้างให้ตอบได้ดี ส่วนนักเรียนในระดับสูงเขียนตอบแบบไม่กำหนดโครงสร้างให้ตอบได้ดี

1. แบบไม่จำกัดตอบ (Extended Response) ข้อสอบแบบอัตนัยแบบไม่จำกัดคำตอบนี้ให้อิสระเสรีแก่นักเรียนอย่างเต็มที่ ในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นและรวบรวมข้อมูลเท็จจริงต่าง ๆ มาใช้ในการสอน โดยทั่วไปข้อสอบแบบนี้จะให้นักเรียนแสดงความสามารถ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการสังเคราะห์และการประเมินผล ข้อสอบนี้นับว่ามีคุณค่า อย่างยิ่งในการวัดขบวนการทางสมองที่สูงขึ้น

2. แบบจำกัดตอบ (Restricted Response) ข้อสอบแบบนี้มักจะกำหนดขอบเขตแบบฟอร์ม และเนื้อที่เฉพาะให้นักเรียนไม่มีอิสระเสรีในการตอบมากนักแบบทดสอบนี้ให้ตอบสั้นกว่าแบบแรก คำตอบอยู่ภายในขอบเขตที่กำหนดไว้ในวงจำกัด โดยทั่วไปจะกำหนดขอบข่ายและความยาวในการตอบไว้ด้วย ตัวอย่างเช่น

2.1 ลักษณะภูมิอากาศ

2.2 การปกครอง

2.3 อาชีพของพลเมือง

2.4 จงอธิบายสาเหตุของการเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 มา 3 ประการ

2.5 จงยกตัวอย่างการกระทำที่แสดงถึงความรักชาติมา 5 ข้อ

ส่วนดีของข้อสอบแบบนี้คือ ง่ายในการตรวจ มีความยุติธรรมและมีความเชื่อมั่นสูงกว่าข้อสอประเภทไม่จำกัดคำตอบอีกด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สมนึก ภัททิยธนี (2551 :67) กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่มีเฉพาะคำถามผู้เรียนต้องคิดหาคำตอบเองโดยการเขียนอย่างเสรี ลักษณะของคำตอบจะไม่คงที่แน่นอน ได้แก่ แบบทดสอบอัตนัย หรือความเรียง แบบตอบสั้น ๆ และแบบเติมคำ

อรนุช ศรีสะอาด (2551 : 50) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบอัตนัยหรือแบบความเรียง หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำถามให้ และให้ผู้ตอบเขียนตอบยาว ๆ ภายในเวลาที่กำหนด ข้อสอบประเภทนี้แต่ละข้อจะวัดได้หลาย ๆ ด้าน เช่น ในด้านการใช้ภาษา ความคิด เจตคติ เป็นต้น

ไพศาล วรคำ (2554 : 235) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่มีการตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัยต่ำ หรือคะแนนที่ได้จะขึ้นอยู่กับการพิจารณาของผู้ตรวจให้คะแนนแต่ละคน เช่น แบบทดสอบความเรียง แบบทดสอบเติมคำ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้ผู้ตอบต้องเขียนบรรยายตอบอย่างเสรี ภายในเวลาที่กำหนด

หลักในการสร้างแบบทดสอบอัตนัย

มีนักการศึกษาได้ให้หลักในการสร้างข้อสอบไว้ดังนี้

สมบูรณ์ ตันยะ (2545 : 24-29) กล่าวว่า จุดอ่อนของแบบทดสอบอัตนัยก็คือการสร้างโดยขาดการวางแผนที่ดี การวางแผนการสร้างแบบทดสอบอัตนัยก็มีความสำคัญ เช่นเดียวกับการวางแผนสร้างแบบทดสอบปรนัยถึงแม้ว่าจะมีวิธีการสร้างและธรรมชาติต่างกัน ก็ตาม สิ่งที่ผู้ออกข้อสอบจะต้องคำนึงถึงในการออกข้อสอบแบบอัตนัย มีดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของกลุ่มสาระนั้น ๆ เหมาะสมกับแบบทดสอบอัตนัยหรือไม่
2. ผู้เข้าสอบมีพื้นฐานทั้งในด้านความเรียง และเนื้อหาวิชาเพียงพอที่จะเขียนตอบแบบอัตนัยหรือไม่ เช่น เด็กเล็ก ๆ ไม่ควรใช้ข้อสอบอัตนัยทดสอบอย่างเด็ดขาด
3. ข้อสอบนั้นเปิดโอกาสผู้ตอบมีอิสระในการตอบ เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นหลายแง่หลายมุมหรือไม่ หรือจำกัดวงคำตอบให้ตอบแค่แคบๆ เพียงด้านเดียว เช่น ถามแค่ความจำในเนื้อหาที่ครูสอนไป ก็ไม่ควรใช้ข้อสอบอัตนัย

สมนึก ภัททิยธนี (2551:72-75) ได้กล่าวถึง ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบอัตนัยว่าเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วทำให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน ซึ่งมีหลักการสร้าง ดังนี้

1. เขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบให้ชัดเจน ระบุจำนวนข้อคำถาม เวลาที่ใช้สอบและคะแนนเต็มของแต่ละข้อ
2. เนื่องจากข้อสอบแบบนี้มีเฉพาะคำถาม และแต่ละข้อมักจะให้คะแนนมาก ดังนั้นควรเขียนคำถามให้ชัดเจนเพื่อไม่ให้ไขว้เขวในการตอบ
3. ไม่ควรดังคำถามเฉพาะประเภทความรู้ความจำหรือถามปัญหาที่มีคำตอบในหนังสือ ซึ่งเป็นการให้ตอบจำกัด แต่พยายามถามประเภทสูงกว่าความรู้ความจำ คือ ถามให้ใช้ความคิด ซึ่งเป็นการให้ตอบแบบขยาย มักขึ้นต้นด้วยคำว่า จงอธิบาย จงอภิปราย จงบรรยาย จงเปรียบเทียบ จงวิเคราะห์ ให้ประมาณค่า ให้บอกความสัมพันธ์วิเคราะห์ เป็นต้น
4. กำหนดเวลาให้ตอบนานพอสมควร เพราะผู้ตอบต้องใช้เวลารวบรวม ความคิด จัดระบบความคิด และเขียนคำตอบด้วยถ้อยคำของตัวเอง หากกำหนดเวลาน้อย ไม่สามารถใช้พลังความคิดได้เต็มความสามารถ
5. เลือกถามเฉพาะจุดที่สำคัญของเรื่อง เพราะไม่สามารถถามได้ทุก ๆ เนื้อหาที่เรียน

สถาบันวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. ไม่ควรให้มีการเลือกตอบเพียงบางข้อ เช่น 7 ข้อให้เลือกทำ 6 ข้อ หรือ 4 ข้อให้เลือกทำ 3 ข้อ เหตุผลมีดังนี้

6.1 ไม่สามารถวัดเรื่องที่สำคัญได้ทุกเรื่อง

6.2 คำถามแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่เท่ากัน จะมีปัญหาในการจัดตำแหน่ง ผู้เข้าสอบว่าใครจะเก่งกว่ากัน โดยเฉพาะการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม

6.3 ไม่ยุติธรรมกับผู้ที่สามารถตอบได้ทุกข้อ ซึ่งมีโอกาสได้คะแนนเท่ากับผู้ที่ตอบได้เพียงบางข้อ

7. การตรวจให้คะแนน ควรปฏิบัติดังนี้

7.1 เขียนแนวคำเฉลยไว้ก่อน และระบุคะแนนว่า ประเด็นใดตอนใดควรได้กี่คะแนน

7.2 ควรตรวจเฉพาะข้อเดียวจนครบทุกคน แล้วตรวจข้อต่อไป

7.3 ไม่ควรดูชื่อผู้สอบ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอคติในการให้คะแนน

ไพศาล วรคำ (2554 : 238 - 240) ได้พูดถึงหลักการสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. กำหนดคำชี้แจงให้ชัดเจนเกี่ยวกับจำนวนข้อ เวลา คะแนนแต่ละข้อ

2. ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย

3. พยายามตั้งคำถามที่ครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดซึ่งจะมีลักษณะค่อนข้างกว้าง โดยอาจจะระบุประเด็นย่อยที่ต้องการให้ตอบให้ชัดเจน

4. ไม่ควรให้เลือกตอบเพียงบางข้อ เพราะการให้ทำงานที่แตกต่างกันจะไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ นอกจากจะมั่นใจได้ว่าข้อสอบทุกข้อมีลักษณะเป็นข้อสอบคู่ขนานกันจริง

5. ควรกำหนดประเด็นคำตอบที่ถูก เพื่อให้การตรวจเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

6. กำหนดกฎเกณฑ์การให้คะแนนให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้ตรวจทุกคนให้คะแนนได้ใกล้เคียงกัน

7. ควรตรวจข้อสอบข้อเดียวกันของผู้เข้าสอบให้ครบทุกคน แล้วจึงเริ่มตรวจในข้อต่อไป

8. ไม่ควรออกข้อสอบจำนวนมากและใช้เวลาในการสอบนานเกินไป เพราะจะทำให้ผู้ตอบเกิดความล้า

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปหลักการสร้างแบบทดสอบได้ว่า ถามให้ครอบคลุม ครบตามหลักสูตร ถามเฉพาะสิ่งที่สำคัญ ถามให้ลึก ครบทุกพฤติกรรม ถามในสิ่งที่เป็นแบบอย่างที่ดี และถามให้เฉพาะเจาะจง ไม่คลุมเครือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การตรวจให้คะแนนคำถามอัตนัย

เยาวดี วิบูลย์ศรี.(2545 : 132-138) การสร้างข้อสอบแบบอัตนัยวัดความสามรถ ของนักเรียนมิได้จบสิ้นลงเพียงนำข้อสอบไปทดสอบนักเรียนเท่านั้น แต่ยังนำเอา กระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนตามวิธีการตรวจที่มีระบบ เพื่อให้คะแนนที่ได้มีความ เที่ยงตรงและเชื่อถือได้หลังจากเราพอใจกับคำถามหรือข้อสอบซึ่งสอดคล้องกับจุดม่งหมาย ของการสอนและแบบทดสอบที่สร้างอย่างดีแล้ว งานขั้นถัดไป คือการตรวจให้คะแนน กระดาษคำตอบของนักเรียน ปัญหาในขั้นนี้คือ จะตรวจกระดาษคำตอบของนักเรียนด้วยวิธีการ อย่างไร

1. จึงจะกำจัดความลำเอียงลงไปให้น้อยที่สุด
2. สนใจแต่เฉพาะคำตอบที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับคำถามเท่านั้น
3. ระวังอิทธิพลอันเกิดจากความคิดเห็นส่วนตัวเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับการให้คะแนน
4. นำวิธีการที่เป็นมาตรฐานให้การตรวจเป็นไปอย่างเสมอต้นเสมอปลายแก่นักเรียนทุกคนสำหรับการตรวจที่จะทำให้เกิดความยุติธรรมเป็นไปอย่างคงเส้นคงวานี้นับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญของการตรวจข้อสอบแบบนี้ ถ้าหากการตรวจขาดความคงเส้นคงวา เราก็ไม่สามารถนำคะแนนมาเปรียบเทียบกันได้ มีวิธีการตรวจข้อสอบแบบอัตนัยที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน คือ

4.1 การตรวจแบบวิธีเทียบเกณฑ์ (Analytical Method and Point Method) การตรวจข้อสอบอัตนัย โดยวิธีเทียบเกณฑ์นั้น ครูต้องกำหนดแนวการตอบไว้ ก่อนโดยแยกแนวคำตอบออกเป็นตอนย่อย ๆ ตามความสำคัญ ฉะนั้น ในการตรวจให้คะแนน โดยวิธีนี้ ผู้ตรวจจะต้องกำหนดรายละเอียดของคำตอบไว้ก่อนที่จะทำการตรวจในการตรวจให้ คะแนนผู้ตรวจจะนำเอากระดาษมาเทียบกับเกณฑ์หรือแนวคำตอบที่ได้กำหนดแนวคำตอบนั้น ครูผู้ออกข้อสอบควรจะทำไว้พร้อม ๆ กับการเขียนข้อคำถามเลย ไม่ควรจะมากำหนดแนวการตอบเมื่อจะเริ่มตรวจการให้คะแนนแบบนี้เหมาะสำหรับข้อสอบแบบกำหนดขอบเขตของการตอบมากกว่าแบบไม่กำหนดขอบเขตของการตอบ

4.2 การตรวจโดยวิธีจัดอันดับคุณภาพ การตรวจข้อสอบอัตนัยโดยวิธีจัดอันดับคุณภาพนั้น ผู้ตรวจจะอ่านกระดาษคำตอบของ ผู้เข้าสอบทุกคนเสียก่อนทีละข้อ แล้วจึงนำคำตอบนั้นมาจัดเป็นกลุ่ม ๆ ตามความสามารถ เช่น กลุ่มดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ หรือใช้ไม่ได้แล้วจึง ตรวจดูคุณภาพของคำตอบในแต่ละกลุ่มอีกที เช่นในกลุ่มตอบดีมากนั้น ต้องพิจารณากันอีกทีว่า ใครตอบดีกว่ากัน ให้เรียงอันดับของกระดาษคำตอบให้ติดต่อกันไป แล้วจึงให้

คะแนน ใคร อยู่อันดับแรกก็ได้คะแนนสูงสุดลดน้อยลงไปตามลำดับ การตรวจแบบนี้จะทำให้คะแนนมี ความเชื่อมั่นมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการตรวจแบบทดสอบอัตนัย

1. ให้ตรวจคำตอบทีละข้อ นั่นคือ ถ้าจะตรวจคำตอบข้อ 1 ก็ให้ตรวจข้อ 1ของนักเรียนทุกคนจนจบ แล้วจึงเริ่มตรวจข้อ 2 ครูไม่ควรตรวจข้อสอบให้เสร็จเป็นคน ๆ

2. ให้มีดวามคงเส้นคงวาในการตรวจ เกณฑ์ในการให้คะแนนจะเหมือนกัน สำหรับทุก ๆ คำตอบ ครูบางคนอาจจะให้คะแนนก่อนข้างน้อย สำหรับคำตอบแผ่นแรก ๆ แต่ จะให้คะแนนมากขึ้นสำหรับคำตอบแผ่นหลังๆ ทั้งๆ ที่คำตอบเหล่านั้นเป็นแนวเดียวกัน

3. เวลาตรวจไม่ควรดูชื่อนักเรียน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอคติในเวลาตรวจ

4. ถ้าสามารถให้มีผู้ตรวจ 2 คน ในแต่ละคำตอบแล้วหาค่าเฉลี่ยของคะแนน นำมาเป็นคะแนนที่คำตอบนั้น ๆ ควรจะได้จริง ๆ จะทำให้คะแนนมีความเชื่อมั่นมากขึ้น

5. ควรหยิบกระดาษคำตอบมาตรวจแบบสุ่ม

6. ไม่ควรดูชื่อผู้ตอบในการตรวจกระดาษคำตอบ

7. ในเวลาตรวจนั้นครูไม่ควรนำเอาเรื่อง “ลายมือ” ของเตอบมาเป็นส่วนในการให้คะแนน

8. พยายามตรวจข้อใดข้อหนึ่งให้เสร็จรวดเร็วไม่ควรหยุดพักจนกว่าจะตรวจข้อนั้นเสร็จแล้ว

9. พยายามเขียนข้อแนะนำและแก้ไขความผิดในกระดาษคำตอบ เพื่อให้ ผู้ตอบรู้ว่าตนบกพร่องตรงไหน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กฎเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric)

1. ความหมายของกฎเกณฑ์การให้คะแนน

เสาวนีย์ เกียร์ (2540 : 159) กล่าวว่า กฎเกณฑ์การให้คะแนนเป็นเครื่องมือในการให้คะแนนที่ประกอบด้วยประเด็นต่างๆ ที่จะใช้พิจารณางานหนึ่งๆ และคำอธิบายระดับคุณภาพของแต่ละประเด็นประเมิน ซึ่งอาจเรียงลำดับตั้งแต่ดีเลิศไปจนถึงต้องปรับปรุง หรือให้เป็นระดับตัวเลขตั้งแต่มากที่สุด (เช่น 4) ไปจนถึงน้อยสุด (เช่น 0) ประเด็นประเมินอาจกำหนดเพิ่มเติมได้หลายข้อ คำอธิบาย ระดับคุณภาพควรอธิบายให้ชัดเจนที่กระชับที่สุด เป็นคำอธิบายที่สามารถบอกได้ว่า ทำไมต้องดีเลิศ ดี ปรับปรุง

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2544 : 90) ให้ความหมายของกฎเกณฑ์การให้คะแนนว่า เป็นชุดของแนวทางในการให้คะแนนผลการปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สำหรับใช้ประเมินคุณภาพ การปฏิบัติงานของผู้เรียน แนวทางในการให้คะแนนนั้น อาจทำในรูปของมาตรประเมินค่าหรือแบบตรวจสอบรายการจากการศึกษาดังกล่าว สรุปได้ว่า กฎเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) หมายถึง แนวทางที่กำหนดขึ้นเพื่อชี้บอกระดับของพฤติกรรมคุณภาพกระบวนการทำงานและผลลัพธ์หรือสิ่งที่ต้องการ ซึ่งได้มาจากการพิจารณาผลของผู้ตรวจให้คะแนนทำให้เกิดความเข้าใจตรงกัน กฎเกณฑ์การให้คะแนนมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ ทำให้เป้าหมายการแสดงออกของนักเรียนชัดเจนขึ้น นำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์หรือสมรรถภาพที่สำคัญของมาตรฐานการศึกษา

กิ่งกาญจน์ สิรสุคนธ์ (2550 : 2) กล่าวว่า รูบริคเป็นเครื่องมือให้คะแนนชนิดหนึ่งใช้ใน การประเมินการปฏิบัติงานหรือผลงานของทักเรียน รูบริคประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน การปฏิบัติหรือผลผลิตของทักเรียน และระดับคุณภาพหรือระดับคะแนน เกณฑ์จะบอกผู้สอนหรือผู้ประเมินว่าการปฏิบัติงานหรือผลงานนั้นๆจะต้องพิจารณาสิ่งใดบ้าง ระดับคุณภาหรือระดับคะแนนจะบอกว่า การปฏิบัติหรือผลงานที่สมควรจะได้รับคุณภาพหรือระดับคะแนนนั้นๆของเกณฑ์ แต่ละตัวมีลักษณะอย่างไร รูบริคจึงเป็นเหมือนการกำหนดลักษณะเฉพาะ (Specification) ของการปฏิบัติหรือผลงานนั้นๆในเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณหรือทั้งสองประการรวมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของการประเมิน การใช้รูบริคมีประโยชน์สำหรับครูและนักเรียนหลายประการ ดังนี้

1. รูบริคเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากทั้งในการเรียนและการสอนการประเมินช่วย ปรับปรุงพัฒนาการปฏิบัติหรือการแสดงออกของนักเรียน ในขณะเดียวกันก็ช่วยควบคุมการปฏิบัตินั้นๆด้วยโดยครูต้องกำหนดความต้องการหรือความคาดหวังในผลงานของนักเรียนอย่างชัดเจน และแสดงให้นักเรียนทราบว่าจะทำให้ถึงความคาดหวังนั้นได้อย่างไร ซึ่งมักปรากฏในผลงานและการเรียนรู้ของนักเรียนพัฒนาขึ้นอย่างเห็นชัดเจน

2. รูบริคช่วยให้นักเรียนตัดสินใจตัดสินคุณภาพผลงานของตนเองและของคนอื่นๆ อย่างมีเหตุผล เมื่อรูบริคเป็นแนวทางการประเมินนักเรียนจะสามารถชี้แนะและแก้ปัญหาเกี่ยวกับผลงานของตนเองและผู้อื่นได้ตรงจุด

3. รูบริคช่วยลดเวลาครูในการประเมินงานของนักเรียนผลงานที่ผ่านการประเมินโดย เจ้าของผลงานเองและโดยกลุ่มซึ่งยึดเกณฑ์หรือรูบริคเป็นหลักนั้น ทำให้ข้อบกพร่องมีน้อยมากเมื่อมาถึงมือครู หากมีสิ่งใดต้องปรับปรุงบอกกล่าวกัน ครูก็เพียงแต่วง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประเด็นนั้นในรูบริค นอกจากนี้ รูบริคยังช่วยให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนมากขึ้น เกี่ยวกับจุดเด่นและสิ่งที่ต้องปรับปรุง

4. รูบริคมีความยืดหยุ่น คือ มีระดับคุณภาพตั้งแต่ดีเยี่ยมจนถึงต้องปรับปรุง ทำให้ครูนำไปใช้กับนักเรียนที่คละความสามารถได้คือนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนเก่งจนถึงนักเรียนที่เรียนอ่อน โดยใช้เกณฑ์สะท้อนผลงานของเขา

5. รูบริคใช้ง่ายและอธิบายได้ง่าย นักเรียนจะรู้ชัดเจนว่าเขาเรียนรู้อะไรบ้าง ในปลายปีเขาก็จะประเมินได้อย่างถูกต้อง ผู้ปกครองก็เกิดความกระตือรือร้น และรู้ชัดเจนว่าลูกหลานจะต้องทำ อย่างไรเพื่อให้ประสบความสำเร็จ

ชนิดของรูบริค

รูบริดมี 2 ชนิด คือ แบบภาพรวม (Holistic) และแบบแยกส่วน (Analytic) ดังนี้

รูบริคแบบภาพรวม

Nitko (2001 : 159) กล่าวว่า รูบริคแบบภาพรวมจะเหมาะสมกับการปฏิบัติที่ต้องการให้ นักเรียนสร้างสรรค์การตอบสนอง และไม่มีกำตอบที่ถูกต้องชัดเจน จุดเน้นของการรายงานคะแนนที่ ใช้รูบริคแบบภาพรวมคือ คุณภาพโดยรวม ความคล่องแคล่ว หรือความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาสาระเฉพาะและทักษะซึ่งเป็นการประเมินระดับมิติเดียว (Mertler. 2001 : 145) การใช้รูบริคแบบภาพรวม ทำให้กระบวนการให้คะแนนเร็วกว่าการใช้รูบริคแบบแยกส่วน (Nitko. 2001 : 159) ดังนั้น ครูจึงต้องอ่านพิจารณาและตรวจสอบการปฏิบัติของนักเรียน โดยตลอด เพื่อให้รู้สึกรับรู้ถึงภาพรวมว่านักเรียน ทำอะไรได้และยังใช้เป็นการประเมินสรุปได้ด้วย แต่นักเรียนจะได้รับทราบผลสะท้อนกลับน้อยมาก ดังตัวอย่างต่อไปนี้

คะแนน	**รายละเอียด**
5	แสดงความเข้าใจปัญหาอย่างสมบูรณ์ คำตอบประกอบด้วยทุกประเด็นที่ต้องการ
4	แสดงความเข้าใจปัญหาบางส่วน คำตอบประกอบด้วย ประเด็นส่วนใหญ่ที่ต้องการ
3	แสดงความเข้าใจปัญหาบางส่วน คำตอบประกอบด้วยประเด็นส่วนใหญ่ที่ต้องการ
2	แสดงความเข้าใจปัญหาเพียงเล็กน้อย ประเด็นส่วนใหญ่ที่ตองการไม่ปรากฏ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1 แสดงความไม่เข้าใจปัญหา

0 ไม่ตอบ / ไม่ทำงาน

รูบริคแบบแยกส่วน

Nitko. (2001 : 159) นิยมใช้เมื่อต้องการเน้นชนิดหรือลักษณะเฉพาะของการตอบสนองนั่นคือ ใช้สำหรับการปฏิบัติงานที่ยอมรับการตอบสนอง 1 หรือ 2 ลักษณะ และความคิดสร้างสรรค์ ไม่ได้เป็นประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการตอบสนองของนักเรียนนอกจากนี้ผลลัพธ์ขั้นต้นจะมีคะแนนหลายตัว ตามด้วยคะแนนรวมซึ่งใช้เป็นตัวแทนการประเมินหลายมิติ (Mertler.2001:145) การใช้รูบริค แบบแยกส่วนทำให้กระบวนการให้คะแนนช้า เนื่องจากเป็นการประเมินหลายทักษะหรือหลายคุณลักษณะเป็นรายบุคคล ทำให้ครูต้องใช้เวลาตรวจผลงานหลายครั้ง การสร้างและการใช้รูบริคแบบแยกส่วนจึงใช้เวลามาก ซึ่งมีกฎทั่วๆไปว่าผลงานของแต่ละคนต้องพิจารณาแยกแต่ละด้านในแต่ละครั้งตามเกณฑ์การให้คะแนน ดังนั้นการใช้รูบริคแบบแยกส่วนจึงได้ผลค่อนข้างสมบูรณ์ผล สะท้อนกลับของการปฏิบัติของตนตามเกณฑ์การให้คะแนน ซึ่งถ้าใช้รูบริคแบบภาพรวมจะไม่ปรากฏ รายละเอียดนี้ ครูที่ใช้รูบริคแบบแยกส่วนจึงสามารถที่จะสร้างเส้นภาพ(Profile) จุดเด่น - จุดด้อยของ นักเรียนแต่ละคนได้ ดังต้นแบบรูบริคแบบแยกส่วน

จากตัวอย่างรูบริคทั้ง 2 แบบ จะเห็นว่า ระดับการปฏิบัติที่หลากหลายของนักเรียนสามารถบรรยายได้ทั้งในด้านปริมาณหรือคุณภาพ บางครั้งครูอาจต้องการใช้ด้านปริมาณและคุณภาพหารูบริคมี 4 ระดับ ทางด้านปริมาณก็มักใช้ 1 ถึง 4 ทางด้านคุณภาพก็มักใช้คำที่ยืดหยุ่นได้มาก คำที่ใช้ กันทั่วๆไปก็คือ เชี่ยวชาญ ชำนาญ ขั้นฝึกหัด นั่นคือ ใช้คำอธิบายที่เหมาะกับงาน

Trice. (2000 :134) ข้อยุ่งยากประการหนึ่งในการให้คะแนนงานของนักเรียนโดยใช้รูบริค คือ การแปลงเป็นเกรด ไม่ควรคิดถึงรูบริคโดยนำไปเทียบกับคะแนนร้อยละ เช่น ถ้ารูบริคมี 6 ระดับ ระดับ 3 ไม่ควรถือว่าเท่ากับ 50% กระบวนการเปลี่ยนแปลงคะแนนรูบริคเป็นเกรดนั่นเป็น กระบวนการทางตรรกะมากกว่ากระบวนการทางคณิตศาสตร์ Trice แนะนำว่าระบบการใช้คะแนนรูบริคมักพิจารณาจากค่าเฉลี่ย คือ คะแนนอยู่ที่ค่าเฉลี่ยหรือสูงกว่าค่าเฉลี่ย (ซึ่งที่ค่าเฉลี่ยจะแปลงเป็น เกรด C) มากกว่ากล่าวถึงคะแนนที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ตัวอย่างเช่น ถ้ารูบริคประกอบด้วย 9 ลำดับขั้น การปรับเกรดและลำดับขั้น การปรับเกรดและลำดับขั้นจะเป็นดังนั้น เมื่อเปลี่ยนคะแนนรูบริคกลับไปเป็นเกรด (โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษา) หรือเปลี่ยนคะแนนรูบริคเป็นการบรรยายภาพผลสะท้อนกลับ (ในระดับประถมศึกษา) แล้วต้องจำไว้ว่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แนวทาง ที่จะทำให้สำเร็จนั้นไม่ได้มีเพียงทางเดียว ครูจะต้องหาหรือจัดทำระบบของตนเองที่จะเปลี่ยนรูบริค เป็นเกรดได้อย่างเหมาะสมลงตัว ตลอดจนระบบการรายงานผลการปฏิบัติของตนเอง

ขั้นตอนการออกแบบรูบริคมี 7 ประการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจทานจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องใช้ในการทำงาน เป็นการจับคู่แนวทางการให้คะแนนกับจุดประสงค์และการชี้แนะตามความเป็นจริง

ขั้นที่ 2 อธิบายคุณลักษณะที่ต้องการสังเกตเป็นพิเศษซึ่งครูต้องการเห็น (และที่ไม่ต้องการเห็น)นักเรียนแสดงออกในผลผลิตกระบวนการหรือการปฏิบัตินั้น คืออธิบายคุณลักษณะทักษะหรือพฤติกรรมที่ครูต้องการเห็น รวมทั้งข้อผิดพลาดทั่ว ๆ ไปที่ไม่ต้องการเกิด

ขั้นที่ 3 หาวิธีการต่างๆที่จะอธิบายลักษณะการปฏิบัติที่สูงกว่าระดับค่าเฉลี่ย และต่ำกว่าระดับค่าเฉลี่ยสำหรับแต่ละคุณลักษณะที่สังเกตจากขั้นที่ 2

ขั้นที่ 4 สำหรับรูบริคแบบภาพรวม เขียนคำบรรยายลักษณะงานที่ดีและงานที่ไม่ดีโดยรวมทุกเกณฑ์เข้าด้วยกันเป็นข้อความเดียว สำหรับรูบริคแบบแยกส่วนเขียนคำบรรยายลักษณะงานที่ดีและงานไม่ดี โดยแยกต่างหากแต่ละเกณฑ์

ขั้นที่ 5 สำหรับแบบภาพรวม เขียนรายละเอียดการปฏิบัติที่อยู่ในระหว่างกลางของระดับสูงกว่าค่าเฉลี่ย ระดับค่าเฉลี่ยและระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ย เพื่อให้รูบริคสมบูรณ์สำหรับรูบริคแบบแยกส่วน เขียนรายละเอียดสำหรับการปฏิบัติที่อยู่ระหว่างกลางของทุกเกณฑ์

ขั้นที 6 รวบรวมตัวอย่างผลงานของนักเรียน ซึ่งเป็นตัวแทนของแต่ละระดับ ซึ่งจะช่วยการให้คะแนนของครูในอนาคต

ขั้นที่ 7 ทบทวนรูบริคที่ทำแล้ว (ถ้าจำเป็น)

แบบสัมภาษณ์ (Interview)

การสัมภาษณ์ คือ การสนทนาหรือการชุดโต้ตอบตันอย่างมีจุดมุ่งหมาย เพื่อค้นหาความรู้ ความจริง ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า การสัมภาษณ์เป็นวิธีการที่สำคัญวิธีหนึ่งในการรวบรวมข้อมูลเพราะการสัมภาษณ์นอกจากจะทำให้ผู้สัมภาษณ์ ได้ข้อมูลที่ต้องการแล้วยังช่วยให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์ในด้านบุคลิกภาพอีก และที่สำคัญทำให้ทราบความเข้าใจใน การเรียนของนักเรียนอย่างแท้จริง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความหมายของการสัมภาษณ์

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของการสัมภาษณ์ไว้ดังนี้

นิภา เมธาวีชัย (2543 :32) กล่าวว่า การสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดความคิดเห็นของบุคคลโดยการสนทนา ซักถามโต้ตอบ ระหว่างบุคคล ลักษณะตัวต่อตัว การสัมภาษณ์ ดีกว่าการสังเกต เพราะผู้สัมภาษณ์สามารถใช้ ตา หู และปาก ในขณะที่สัมภาษณ์ได้ ผู้สัมภาษณ์ควรสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองกับผู้ถูกสัมภาษณ์โครงสร้างความเชื่อถือ รักษาอารมณ์ให้มั่นคง แสดง ความสนใจขณะสัมภาษณ์และบันทึกผลการสัมภาษณ์อย่างตรงไปตรงมา

วัฒนา พัชราวานิช (2540 : 127-128) กล่าวว่า การสัมภาษณ์นั้นเป็นการค้นหาข้อเท็จจริง และทำให้ทราบความต้องการของเด็กเป็นการช่วยให้เกิดความสนิทสนมและคุ้นเคยกันมากขึ้นทำให้ ผู้มาขอรับคำปรึกษา กล้าพูดและกล้าบอกความเป็นจริงโดยไม่มีการปิดบังอำพรางและยังช่วยให้ นักเรียนเข้าใจตนเอง สามารถปรับตัวให้อยู่ในสภาพแวดล้อมได้

คณะศึกษาศาสตร์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2547 : 127) ได้กล่าวเกี่ยวกับ การสัมภาษณ์ไว้ว่า การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ครูถามนักเรียนให้ตอบเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนทบทวนวิธีแก้ปัญหา ขณะที่ครูฟัง ครูซักถาม เพื่อค้นหาสิ่งที่นักเรียนเข้าใจผิด หรือกระบวนการที่เข้าใจไม่ถูกต้อง ซึ่ง Ginsburg เชื่อว่าการสัมภาษณ์เป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุด ในการทดสอบคณิตศาสตร์ให้ได้มาตรฐาน เพราะว่าทำให้ครูรู้ถึงความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนเข้าใจผิด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การสัมภาษณ์ หมายถึง เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการ สนทนา พูดคุย ซักถาม เพื่อวิเคราะห์เหตุผล และแนวคิดในการทำแบบทดสอบซึ่งในการสัมภาษณ์นั้นผู้สัมภาษณ์จะต้องมีการวางแผนการสัมภาษณ์ก่อนการสัมภาษณ์ ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของคำถาม เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกหรือแม้กระมั่งสิ่งที่ต้องการจาก การสัมภาษณ์ในแต่ละครั้ง

ประเภทของแบบสัมภาษณ์

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 78-80) กล่าวว่า การสัมภาษณ์อาจแบ่งออกได้หลายแบบ ในที่นี้จะกล่าวถึงประเภทของการสัมภาษณ์ที่แบ่งตามเทคนิคการสัมภาษณ์ ซึ่งแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) การสัมภาษณ์แบบนี้ผู้สัมภาษณ์จะทำการสัมภาษณ์ตามคำถามที่ได้สร้างขึ้นและพิมพ์ไว้ในแบบสัมภาษณ์ผู้ให้สัมภาษณ์ทุกคนจะตอบ

คำถามชุดเดียวกัน อย่างเดียวกัน ผู้สัมภาษณ์จะจดบันทึกคำตอบของผู้ให้สัมภาษณ์ลงใน แบบสัมภาษณ์นั้น ข้อดีของการสัมภาษณ์แบบนี้คือผู้วิจัยสามารถจัดหมวดหมู่ สรุปได้ง่าย และลดเวลา ในการสัมภาษณ์

2. แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Interview) เป็นการสัมภาษณ์ ที่ไม่มีคำถามกำหนดไว้แน่นอน และผู้ให้สัมภาษณ์ตอบได้โดยอิสระ ผู้สัมภาษณ์มีอิสระในการดัดแปลงสถานการณ์ให้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ในขณะสัมภาษณ์ได้ในการสัมภาษณ์แบบนี้ อาจมีแนวการสัมภาษณ์ (Interview Guide) ซึ่งจะมีหัวข้อของข้อมูลที่ต้องการระบุไว้ เพื่อให้ผู้สัมภาษณ์จะได้ตั้งคำถามในแต่ละหัวข้อเอง ผู้สัมภาษณ์จะต้องมีความสามารถและความชำนาญในการสัมภาษณ์มาก

รวีวรรณ ชินตระกูล (2547 : 119-120) ได้กล่าวถึงประเภทของการสัมภาษณ์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบมีโครงสร้าง (Structured form) การสัมภาษณ์วิธีนี้ เป็นการสัมภาษณ์ที่มีการกำหนดข้อความไว้อย่างแปนอนว่าจะสัมภาษณ์อะไรบ้าง วิธีการสัมภาษณ์ตาม แบบฟอร์มของข้อคำถามที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้ถูกสัมภาษณ์จะตอบข้อคำถามเหมือนกันทุกข้อ คำถามที่จะสัมภาษณ์จะต้องสร้างและจัดเตรียมข้อคำถามเป็นอย่างดี ก่อนที่จะทำการสัมภาษณ์ผู้สัมภาษณ์ควรทำ ความเข้าใจกับคำถามทุกข้อให้ตรงกันเสียก่อน เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้ดียิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured fom) แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

2.1 การสัมภาษณ์แบบไม่จำกัดคำตอบ (Non-directive interview) การสัมภาษณ์วิธีนี้เป็นแบบไม่ต้องเตรียมคำถาม เป็นการพูดคุยกันอย่างธรรมดา ไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนว่าจะเริ่มต้น สิ่งใดก่อน จนกระทั่งจะจบลงด้วยสิ่งใด ผู้สัมภาษณ์จะต้องตั้งคำถามตามสถานการณ์ระหว่าง การสนทนา ผู้สัมภาษณ์จะต้องพยายามให้ผู้ให้ข้อมูล (Informant) สามารถพรรณนาความรู้สึกนึกคิดของตนเองเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ออกมาเอง ผู้สัมภาษณ์จะรับฟังและตอบโต้ด้วยความเข้าใจในความรู้สึก นึกคิดที่ผู้ถูกสัมภาษณ์แสดงออกมา ผู้ถูกสัมภาษณ์จะมีความรู้สึกว่ามีอิสระในการแสดงความคิดเห็น ในเรื่องต่างๆ ในการสัมภาษณ์แบบนี้เป็นการสัมภาษณ์ที่ยืดหยุ่นมาก ผู้สัมภาษณ์มีอิสระในการดัดแปลงแก้ไขให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ การที่จะได้ข้อมูลจริงเพียงไร ขึ้นอยู่กับผู้สัมภาษณ์โดยตรง ซึ่งจะต้องใช้เทคนิคในการสัมภาษณ์ โดยมากการสัมภาษณ์ประเภทนี้มักจะเป็น การสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพทางอารมณ์ค่านิยมทางการดำเนินงาน การดำเนินชีวิตและอุดมการณ์ ดังนั้นการสัมภาษณ์วิธีนี้

จำเป็นและนิยมใช้กันมากในหมู่นักจิตวิทยา นักสังคมสงเคราะห์และแพทย์ ผู้สัมภาษณ์จำเป็นต้องสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองมากที่สุดเพื่อให้ผู้ตอบอยู่ในอารมณ์ที่สบายอกสบายใจ

2.2 การสัมภาษณ์แบบมีจุดสนใจโดยเฉพาะ (Focuses interview) เป็นวิธีการสัมภาษณ์ที่ผู้สัมภาษณ์มีจุดมุ่งหมายหรือมีความสนใจในบางเรื่องอยู่แล้วจึงพยายามตะล่อมให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ให้แสดงออกมาอย่างมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นในเรื่องนั้นๆ

2.3 การสัมภาษณ์แบบหยั่งลึก (In-depth interview) เป็นวิธีการสัมภาษณ์ที่ต้องการล้วงเอาความจริงใจจากผู้ถูกสัมภาษณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เป็นการซักถามเพื่อต้องการทราบถึงเหตุผลต่างๆ ที่ก่อให้เกิดข้อเท็จจริง ไม่ใช่เป็นการถามเกี่ยวกับคำถาม “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” แต่เป็นคำถามที่ถามว่าเพราะเหตุใดหรือทำไม ฯลฯ การสัมภาษณ์แบบนี้ผู้สัมภาษณ์จะต้องทำความคุ้ยเคยและมีความมั่นใจแล้วว่าบรรยากาศที่จะทำให้การสัมภาษณ์เหมาะสม

กิติพัฒน์ นนทปัทมะดุลย์ (2547 : 123-129) ได้กล่าวถึงประเภทของการสัมภาษณ์ไว้ว่า โดยทั่วไปการสัมภาษณ์ในฐานะเครื่องมือหรือวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยสามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างหรือแบบมาตรฐาน (Structured or standardized interviews) เป็นการสัมภาษณ์ที่มีการกำหนดคำถามเฉพาะเจาะจงและชัดเจน หลักการและเหตุผล ของการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง คือ การพยายามทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์แต่ละคนได้รับชุดคำถาม ชุดเดียวกัน เพื่อว่าจะสามารถเปรียบเทียบคำตอบของแต่ละคนได้สะดวกขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างหรือแบบปลายเปิด (Unstructured or open-ended interviews)เป็นวิธีการเก็บข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดในการเก็บรวบรวมสาระด้านการรับรู้โลกและประสบการณ์ของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย การสัมภาษณ์แบบไม่ม่โครงสร้างดูยืดหยุ่นและลื่นไหลไปตามสถานการณ์เพราะการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างไม่ได้ใช้ข้อคำถามที่กำหนดไว้อย่างตายตัว แต่จะมีลักษณะรวบรวมชุดของคำถามที่สำคัญๆ ที่มีที่มาจากข้อสันนิษฐานอันหลากหลายกว่าการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

3. การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured or guided interviews)หรือเรียกอีกอย่างว่าการสัมภาษณ์แบบชี้นำ โดยปกติเป็นการสัมภาษณ์ที่นักวิจัยจะกำหนดคำถามที่พอจะตัดสินใจได้ว่าจะถามอะไรบ้าง หรือใช้คำสำคัญ (Keywords) เป็นเครื่องชี้นำการสัมภาษณ์ ซึ่งเน้นการสัมภาษณ์เชิงลึก

ไพศาล วรคำ (2554 : 253-254) กล่าวว่า การสัมภาษณ์เป็นการพูดคุยเพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สัมภาษณ์ การสัมภาษณ์มี 2 ประเภท คือ

1. แบบมีโครงสร้าง มีลักษณะคล้ายกับแบบสอบถาม คือ มีการเตรียมคำถามไว้ในแบบฟอร์ม ผลจากการสัมภาษณ์ขึ้นอยู่กับคำถามในแบบฟอร์มที่กำหนด เหมาะสำหรับผู้สัมภาษณ์ที่ ไม่ค่อยมีเวลาและยังไม่มีความชำนาญในการสัมภาษณ์

2. แบบไม่มีโครงสร้าง จะมีเฉพาะหัวข้อหรือ แนวทางในการสัมภาษณ์เท่านั้น เป็นการถามแบบเจาะลึกเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดลึกซึ้ง เปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์แสดงความคิดเห็น ได้อย่างเต็มที่

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การสัมภาษณ์แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเป็นเป็นการสัมภาษณ์ที่มีการกำหนดข้อความไว้อย่างแน่นอนว่าจะสัมภาษณ์อะไรบ้าง การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง เป็นการสัมภาษณ์ที่ไม่มีคำถามกำหนดไว้แน่นอน ผู้ให้สัมภาษณ์ตอบได้โดยอิสระและผู้สัมภาษณ์มีอิสระในการดัดแปลงสถานการณ์ให้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ในขณะสัมภาษณ์ได้ และการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง เป็นการสัมภาษณ์ที่มีการกำหนดข้อคำถามและสามารถเพิ่มคำถามได้ในระหว่างการสัมภาษณ์ ซึ่งเน้นการสัมภาษณ์เชิงลึก (In – depth Interview)

การสัมภาษณ์เชิงลึก

สรญ ภู่คง (2545: 119-120) ได้กล่าวว่า การสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีชื่อเรียกที่แตกต่างกันออกไป เช่น การสัมภาษณ์เจาะลึก การสัมภาษณ์ลุ่มลึก การสัมภาษณ์แนวลึก เป็นต้น ซึ่งเป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลโดยไม่ใช้แบบสอบถาม จะมีแนวของข้อคำถามให้ผู้สัมภาษณ์เป็นผู้สอบถามผู้ให้สัมภาษณ์ในลักษณะการเจาะลึก และต้องอาศัยความสามารถพิเศษของผู้สัมภาษณ์ในการค้นหารายละเอียดในประเด็นที่ศึกษาอย่างลึกซึ้ง ซึ่งการสัมภาษณ์เชิงลึกมักจะศึกษาในประชากรกลุ่มเล็กๆ เช่น ผู้บริหาร นักการเมือง ผู้นำทางวิชาการ ผู้นำท้องถิ่น ปราชญ์ชาวบ้าน เป็นต้น โดยที่การสัมภาษณ์เชิงลึกนั้นมิได้มุ่งหวังว่าจะให้ถูกสัมภาษณ์เลือกคำตอบที่นักวิจัยคิดไว้ก่อนหรือสัมภาษณ์เพียงครั้งเดียวแต่ต้องการให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เลือกคำตอบที่นักวิจัยคิดไว้ก่อนหรือสัมภาษณ์เพียงครั้งเดียวแต่ต้องการให้ผู้ถูกสัมภาษณ์แสดงความคิดเห็น ให้คำอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับความสำคัญของเรื่องและสถานการณ์ ตลอดจนความเชื่อ ความหมายต่างๆ อย่างลึกซึ้งในแง่มุมต่างๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รวีวรรณ ชินตระกูล (2547 : 117-119) ได้กล่าวว่า การสัมภาษณ์แบบหยั่งลึก (In-depth interview) เป็นวิธีการสัมภาษณ์ที่ต้องการล้วงเอาความจริงใจจากผู้ถูกสัมภาษณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เป็นการซักถามเพื่อต้องการทราบถึงเหตุผลต่างๆ ที่ก่อให้เกิดข้อเท็จจริง ไม่ใช่เป็นการถามเกี่ยวกับคำถาม “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” แต่เป็นคำถามที่ถามว่าเพราะเหตุใดหรือทำไม ฯลฯ การสัมภาษณ์แบบนี้ผู้สัมภาษณ์จะต้องทำความคุ้ยเคยและมีความมั่นใจแล้วว่าบรรยากาศที่จะทำให้การสัมภาษณ์เหมาะสม

มานพ คณะโต (2550 : 57-59)ได้กล่าวว่า การสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In-depth interview) เป็นการสัมภาษณ์ที่ไม่มีการกำหนด กฎเกณฑ์เกี่ยวกับคำถามและลำดับ ขั้นตอนของการสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการพูดคุยสนทนาตามธรรมชาติ(Naturalistic Inquiry)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)คือ การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกรายบุคคล (In-depth interview) เป็นการซักถามพูดคุยกันระหว่างผู้สัมภาษณ์และผู้ให้สัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง เป็นการถามเจาะลึกล้วงคำตอบอย่างละเอียดถี่ถ้วน การถามนอกจากจะให้อธิบายแล้ว จะต้องถามถึงเหตุผลด้วย การสัมภาษณ์แบบนี้ จะใช้ได้ดีกับการศึกษาวิจัยฝนเรื่องที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของบุคคล เจตคติ ความต้องการ ความเชื่อ ค่านิยม บุคลิกภาพในลักษณะต่างๆ

เทคนิคการสัมภาษณ์

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงเทคนิคการสัมภาษณ์ ไว้ดังต่อไปนี้

ไพศาล วรคำ (2554 : 214) กล่าวว่า การสัมภาษณ์ที่ดีต้องมีการบันทึกการสัมภาษณ์ไว้ด้วย โดยวิธีการบันทึกการสัมภาษณ์มี 2 วิธี ดังนี้

1. การจดบันทึก วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมเป็นอย่างมาก เพราะเป็นวิธีการที่ประหยัด แต่ก็ยังมีข้อที่ถกเถียงกันว่าควรจะมีการจดบันทึกในขณะที่สัมภาษณ์หรือหลังสัมภาษณ์ แบบใดจะเหมาะสมที่สุด เพราะแต่ละแบบก็จะมีทั้งข้อดีและข้อเสียต่างกันไป ถ้าการสัมภาษณ์เพื่อหาข้อเท็จจริงที่มีรายละเอียดมาก ยากแก่การจำ ก็อาจจะจดบันทึกในขณะที่สัมภาษณ์ แต่ถ้าเป็นเรื่องที่เป็นประเด็นใหญ่ๆ หรือเป็นเหตุการณ์ที่ไม่ต้องการรายละเอียดก็อาจจะจดบันทึกหลังการสัมภาษณ์เสร็จสิ้นแล้วก็ได้

2. การบันทึกเทป โดยปกติแล้วจะจัดทำในห้องสัมภาษณ์ที่มีลักษณะพิเศษ และซ่อนเทปไว้โดยไม่ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์รู้ตัว แต่ถ้าใช้บันทึกเทปแบบธรรมดาก็ห้องขออนุญาตและชี้แจงเหตุผลหรือจุดมุ่งหมายในการบันทึกเทปการสัมภาษณ์ในครั้งนั้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าใจ และถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์อนุญาตให้บันทึกเทปได้ ผู้สัมภาษณ์จึงจะทำการบันทึกได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Newman. (1977:18) กล่าวว่า วิธีการสัมภาษณ์นักเรียน ผู้สัมภาษณ์จะต้องทำการสัมภาษณ์หลังจากการทำแนบทดสอบเสร็จแล้วทันที โดยต้องแยกสัมภาษณ์ทีละคน ระหว่างการสัมภาษณ์นั้นก็ควรมีการบันทึกไว้ด้วย ส่วนสิ่งแวดล้อมรอบข้างควรมีสภาพที่ไม่รบกวนผู้สัมภาษณ์และนักเรียนมากนัก ถ้าสังเกตเห็นว่า นักเรียนเกิดอาการเกร็งหรือไม่มีสมาธิที่จะให้สัมภาษณ์ต่อไปได้ก็ควรหยุดสัมภาษณ์ทันที และนอกจากนี้ผู้สัมภาษณ์ต้องระวังในเรื่องของการพูดด้วย เพราะอาจจะทำให้นักเรียน ไขว้เขวหรือเปลี่ยนความคิดได้ และที่สำคัญผู้สัมภาษณ์ไม่ควรบอกนักเรียนว่าโจทย์ที่นำมาสัมภาษณ์นั้นเป็นของที่นักเรียนเคยทำผิดมาแล้ว ส่วนวิธีการใช้คำถามในการสัมภาษณ์นั้นนิวแมนเสนอว่า คำถามดังต่อไปนี้จะเป็นแนวทางไปสู่การวิเคราะห์ความผิดพลาดของนักเรียนจากการเขียนตอบในแบบทดสอบคณิตศาสตร์

วิธีการบันทึกการสัมภาษณ์ลงในแบบบันทึกการสัมภาษณ์ของนิวแมน มีวิธีการบันทึกดังต่อไปนี้

1. การบันทึกผลการสัมภาษณ์ในขั้นการอ่าน (Reading recognition)การสัมภาษณ์นักเรียนในขั้นนี้ ผู้ศึกษาจะให้นักเรียนอ่านโจทย์บัญหาจากแบบทดสอบ ถ้านักเรียนอ่านได้ถูกต้อง ผู้ศึกษาจะจะวงกลมล้อมรอบอักษร C (Correct) ในช่องของ Word แต่ถ้านักเรียนอ่านคำใดคำหนึ่งผิดหรืออ่านไม่ได้ ผู้ศึกษาจะวงกลมล้อมรอบอักษร E (Errors) ในส่วนของ Word เช่นกัน พร้อมกับบันทึกรายละเอียดของการอ่านผิดอย่างย่อ ๆ ในส่วนของการอ่านสัญลักษณ์ที่อยู่ในโจทย์ปัญหานั้น ถ้านักเรียนอ่านสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง ผู้ศึกษาจะวงกลมล้อมรอบอักษร C ในส่วนของ Symbol แต่ถ้านักเรียนอ่านผิดหรืออ่าน ไม่ได้ ผู้ศึกษาจะวงกลมล้อมรอบอักษร E ในส่วนของ Symbol เช่นกัน พร้อมทั้งบันทึก รายละเอียดของการอ่านสัญลักษณ์ที่ผิดอย่างย่อ ๆ

2. การบันทึกผลการสัมภาษณ์ในขั้นการทำความเขาใจคำศัพท์เฉพาะ(Comprehension (a)) เมื่อผู้ศึกษาให้นักเรียนบอกความหมายของคำสำคัญ (Key words)หรือสัญลักษณ์ที่อยู่ในโจทย์ปัญหาแล้ว ผู้ศึกษาจะบันทึกผลลงในส่วนของ Termsถ้านักเรียนสามารถบอกได้ถูกต้อง ผู้ศึกษาจะวงกลมล้อมรอบอักษร C แต่ถ้านักเรียนบอกผิด หรือบอกไม่ได้ ผู้ศึกษาจะวงกลมรอบอักษร E และบันทึกรายละเอียดของสิ่งที่ผิดอย่างย่อ ๆ

3. การบันทึกผลการสัมภาษณ์ในขั้นการทำความเข้าใจโจทย์ (Comprehension (b)) เมื่อผู้ศึกษาให้นักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์ปัญหาต้องการให้นักเรียนทำแล้วผู้ศึกษาจะบันทึก ผลลงในส่วนของ General โดยถ้านักเรียนบอกได้ถูกต้อง ผู้ศึกษาจะวงกลมล้อมรอบอักษร C แต่ถ้านักเรียนบอกผิดหรือบอกไม่ได้ ผู้ศึกษาจะวงกลมรอบอักษร E และบันทึกรายละเอียดของสิ่งที่ผิดอย่างย่อๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีสวาย
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. การบันทึกผลการสัมภาษณ์ในขั้นการเปลี่ยนรูป (Transformation) ในขั้นนี้ถ้านักเรียนสามารถบอกแนวคิด หรือวิธีที่จะใช้หาคำตอบๆ ได้ถูกต้อง ผู้ศึกษาจะบันทึกผล โดยวงกลมล้อมรอบอักษร C แต่ถ้านักเรียนบอกผิด หรือบอกไม่ได้ ผู้ศึกษาจะวงกลมรอบ อักษร E และบันทึกรายละเอียดของสิ่งที่ผิดอย่างย่อๆ

5. การบันทึกผลการสัมภาษณ์ในขั้นการใช้ทักษะกระบวนการ (Process skills) ถ้านักเรียนแสดงวิธีคิดคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้อง ผู้ศึกษาจะวงกลมล้อมรอบอักษร C แต่ถ้านักเรียนแสดงวิธีคิดคำนวณผิด หรือแสดงวิธีคิดคำนวณไม่ได้ ผู้ศึกษาจะบันทึกสิ่งที่ผิดลงในส่วนต่างๆ ของขั้น Process skills ดังนี้

5.1 ถ้านักเรียนแสดงวิธีคิดคำนวณซึ่งเป็นการเดาคำตอบที่ผิด ผู้ศึกษา จะบันทึกผลลงในส่วนของการเดาคำตอบ โดยวงกลมรอบอักษร E ในแถวของ R (Random response)

5.2 ถ้าพบว่านักเรียนเลือกการกระทำทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการคำนวณ ไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม หรือไม่ตรงกับโจทย์ที่ต้องการแล้ว ผู้ศึกษาจะบันทึกผลการวงกลม รอบอักษร E ในแถวของ WO (Wrong operation)

5.3 ถ้าพบว่านักเรียนได้นำการกระทำทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องตรงกับที่โจทย์ต้องการให้ทำแล้วมาใช้คำนวณอย่างผิดๆ ผู้ศึกษาจะวงกลมล้อมรอบ E ในแถวของ FA (Faulty algorithm)

5.4 ถ้าพบว่านักเรียนคิดคำนวณผิด ผู้ศึกษาจะวงกลมรอบอักษร E ในแถวของ FC (Faulty computation)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.5 ถ้าพบว่านักเรียนไม่แสดงวิธีคิดคำนวณ หรือทำได้เลยผู้ศึกษาจะวงกลมรอบอักษร E ในแถวของ E ในแถวของ NR (No response) ทั้งนี้ถ้านักเรียนแสดงวิธีคิดคำนวณผิดหมดทุกกรณีดังกล่าวข้างต้นแล้ว ผู้ศึกษาจะบันทึกความผิดพลาดโดยวงกลมล้อมรอบอักษร E ในแถวสุดทายในขั้นนี้

6. การบันทึกผลการสัมภาษณ์ในขั้นการสรุปคำตอบ (Encoding ability) ถ้านักเวียนสรุปคำตอบในรูปข้อความ หรือภาษาได้ถูกต้อง ผู้ศึกษาจะวงกลมล้อมรอบ C ในส่วนของ Words ถ้าสรุปผิด ผู้ศึกษาจะวงกลมรอบอักษร E ในส่วนของ Words เช่นเดียวกัน ถ้านักเรียนสรุปคำตอบในรูปสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง ผู้ศึกษาจะวงกลมรอบอักษร C ในส่วนของ Symbols ถ้าสรุปผิด ผู้ศึกษาจะวงกลมล้อมรอบอักษร E ในส่วนของ Symbols เช่นเดียวกัน

Clements and Ellerton. (1996 : 48-50) กล่าวว่า เทคนิคการสัมภาษณ์ของนิวแมนเป็นวิธีการวิเคราะห์ความผิดพลาด 5 ขั้นตอน ที่เกิดจากการตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังจากที่นักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วจะใช้การสัมภาษณ์ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนซึ่งเป็นวิธีที่ได้ผลดี และเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในปี ค.ศ. 1997 นิวแมนได้ใช้เทคนิคการสัมภาษณ์ดังกล่าว และได้เผยแพร่ใช้ในวงการศึกษาของประเทศออสเตรเลียจนได้ผลดีและมีการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยวิธีวิเคราะห์ความผิดพลาดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนิวแมน มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน มีดังนี้ ขั้นแรกคือความผิดพลาดจากการอ่าน (Reading rrors) ความผิดพลาดในขั้นนี้ พิจารณาได้จากการที่นักเรียนไม่สามารถอ่านคำสำคัญ (Keyword) หรือสัญลักษณ์ที่อยู่ในคำถาม ทำให้นักเรียนถูกจำกัดขอบเขตที่ดำเนินการแก้ปัญหาให้ครบ สมบูรณ์ได้ ขั้นที่สองคือความผิดพลาดจากการทำความเข้าใจ (Comprehension errors)แม้ว่านักเรียนจะสามารถอ่านคำทุกคำที่อยู่ในคำถามได้ แต่นักเรียนอาจจะไม่เข้าใจความหมายของคำเหล่านั้นได้ทั้งหมด ทำให้นักเรียนก็ไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาต่อไปได้ ขั้นที่สามคือความผิดพลาดจากการเปลี่ยนรูป (Transformation errors) ในขั้นนี้ ถึงแม้ นักเรียนจะเข้าใจโจทย์แต่นักเรียนไม่สามารถเลือกใช้การกระทำทางคณิตศาสตร์ (Operation) เช่น การบวก การลบ การคูณและการหารได้ หรือไม่สามารถบอกลำดับการกระทำที่จำเป็นในการแก้ปัญหาได้ ขั้นที่สี่ คือความผิดพลาดจากการใช้ทักษะกระบวนการ (Process skill errors) ในขั้นนี้นักเรียนไม่สามารถนำการกระทำทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวไปใช้อย่างถูกต้อง แม่นยำได้ ซึ่งทำให้เกิดการคำนวณที่ผิดพลาดขึ้น และขั้นสุดท้ายคือความผิดพลาดจากการสรุปคำตอบ (Encoding errors) ความผิดพลาดในขั้นนี้ เกิดจากการที่นักเรียนทำตามกระบวนการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องแต่ไม่สามารถแสดงคำตอบในรูปแบบที่โจทย์ต้องการ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ในการสัมภาษณ์แต่ละครั้งผู้สัมภาษณ์จะต้องมีการวางแผนการสัมภาษณ์ ก่อนการสัมภาษณ์ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของการตั้งคำถาม เครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์การบันทึกหรือแม้กระทั้งสิ่งที่ต้องการจากการสัมภาษณ์ในแต่ละครั้ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คุณภาพของเครื่องมือ

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอความคิดเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 81) ได้กล่าวเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือไว้ว่า เครื่องมือรวบรวมข้อมูลจะต้องมีคุณภาพหลายประการประกอบกัน ดังนี้

1. ทุกข้อต้องมีคุณภาพเข้าตามเกณฑ์ในด้านระดับความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

2. เมื่อนำทุกข้อที่มีคุณภาพตามข้อ 1 มารวมกันเป็นฉบับ เครื่องมือทั้งฉบับ นั้นจะต้องมีคุณภาพในด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น

สมนึก ภัททิยธนี (2551:193) ได้กล่าวเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือไว้ว่าการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นว่ามีคุณภาพดีเพียงใด ทั้งลักษณะเป็นรายข้อและทั้งฉบับ ถ้าข้อสอบข้อใดหรือฉบับใดมีคุณภาพดี ก็ควรนำไปใช้ แต่ถ้าบกพร่องก็ควรปรับปรุงแก้ไข

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2551 : 134) ได้กล่าวเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือไว้ว่า เครื่องมือวัดผลที่ดีจะต้องเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพจึงจะช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้และผลการประเมินที่ได้ย่อมเชื่อถือได้ด้วย ดังนั้นก่อนที่จะนำเครื่องมือไปใช้จริงจึงควรตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนทุกครั้ง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเป็นการตรวจสอบคุณสมบ่ติของเครื่องมือในเรื่อง ความ ที่ยงตรง ความเชื่อมน ความยาก อำนาจจำแนก และความเป็นปรนัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ไพศาล วรคำ (2552 : 254) ได้กล่าวเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือไว้ว่า คุณภาพของเครื่องมือ หมายถึง คุณลักษณะที่บ่งบอกถึงความสามารถของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย เช่น ความ เที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก และอำนาจจำแนก เป็นต้น คุณสมบัติที่บ่งชี้ถึงคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิวัย ประกอบถ้วยความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นเป็นหลัก ส่วนอำนาจ จำแนกนั้นจะใช้เฉพาะในกรณีของแบบทดสอบและแบบสอบถาม และความยากจะใช้ได้เฉพาะกรณีแบบทดสอบเท่านั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปสามารถสรุปได้ว่า เครื่องมือในการวัดผลที่มีจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้และผลการประเมินที่ได้ย่อมเชื่อถือได้ด้วย คุณภาพของเครื่องมือจะเชื่อถือได้จะต้องมีการ ตรวจสอบคุณภาพรายข้อด้านความยาก และอำนาจจำแนก ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับด้านความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง

ความเที่ยงตรง

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมาย ลักษณะ และวิธีการของความเที่ยงตรง (Validity) หรือ ความตรง (Validity) ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2551:134- 135) ได้กล่าวถึงความเที่ยงตรงไว้ว่า ความเที่ยงตรงเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบนั้นมีสิ่งที่ควรพิจารณาดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเป็นเรื่องที่อ้างถึงการตีความหมายของผลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหรือการประเมินผล มิใช่เป็นความเที่ยงตรงของเครื่องมือ แต่เป็นความเที่ยงตรงของการตีความหมายที่ได้จากผลของการทดสอบ

2. ความเที่ยงตรงเป็นเรื่องของระดับ (Matter of Degree) มิใช่เป็นเรื่องมีหรือไม่มี การบอกความเที่ยงตรงของแบบทดสอบควรเสนอในรูประดับที่เจาะจง เช่น มีความเที่ยงตรงสูง ปานกลาง หรือต่ำ

3. ความเที่ยงตรงจะเป็นความเที่ยงตรงเฉพาะเรื่องที่ต้องการวัดเสมอ (Specific to Some Particular Use) ไม่มีแบบทดสอบใดที่มีความเที่ยงตรงทุกวัตถุประสงค์ เช่น แบบทดสอบเลขคณิตอาจมีความเที่ยงสูงในการวัดทักษะการคำนวณ แต่มีความเที่ยงตรง ต่ำในการวัดเหตุผลเชิงตัวเลข และอาจมีความเที่ยงตรงปานกลางในการคาดคะเนผลการเรียน

4. ความเที่ยงตรงเป็นมโนทัศน์เดี่ยว (Unitary Concept) หมายความว่า ความ เที่ยงตรงเป็นค่าตัวเลขตัวเดียวที่ได้มาจากหลักฐานหลายแหล่ง หลักพื้นฐานที่ใช้ยึดในการตีความหมายของความเที่ยงตรงก็คือเนื้อหา เกณฑ์ที่กำหนด และโครงการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552: 99) ได้กล่าวถึงความเที่ยงตรงไว้ว่า ความเที่ยงตรงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบ สามารถจำแนกความตรงเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรงตามเนื้อเรื่อง ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ และความเที่ยงตรงเชิงทฤษฎี การตรวจสอบความเที่ยงตรงเป็นกระบวนการรวบรวมและวิเคราะห์หลักฐาน เพื่อการสนับสนุนความเหมาะสมและความถูกต้องของการนำคะแนนจากเครื่องมือวัดไปสรุป อ้างอิงคุณลักษณะที่มุ่งวัด ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงสามารถจำแนกตามเป้าหมายที่สำคัญ ได้ 3 ประเภท ได้แก่ การตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อเรื่อง (Content validation) การตรวจสอบความเที่ยงตามเกณฑ์สัมพันธ์และการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงทฤษฎี

ไพศาล วรคำ (2554 : 254) ได้กล่าวถึงความเที่ยงตรงไว้ว่า ความเที่ยงตรง หมายถึง ความถูกต้อง แม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือความสอดคล้องเหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่อง หรือเกณฑ์ หรือทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่มุ่งวัด ความเที่ยงตรงจึงถือว่าเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือวัดทุกประเภท เพราะเป็นคุณสมบัติเกี่ยวข้องกับคุณภาพ ด้านความถูกต้องของผลที่ได้จากการวัด

เนื่องจากความเที่ยงตรงของค่าวัดจากเครื่องมือวัดเป็นความสัมพันธ์หรือความสอดคล้องระหว่างค่าวัดของเครื่องมือวัดนั้นกับสิ่งที่ต้องการวัดหรือตัวเกณฑ์ ดังนั้น การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรง จึงเป็นการหาความสัมพันธ์หรือความสอดคล้องระหว่างค่าวัด ของตัวแปรทั้งสอง วิธีการแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงจึงขึ้นอยู่กับชนิดของค่าวัดที่ได้จากตัวแปรทั้งสอง ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นการแสดงหรือหาว่า เครื่องมือวัดนั้น สามารถวัดได้ตรงและครอบคลุมเนื้อหาวิชา การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงมากน้อยเพียงใด โดยการเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร หรือตารางกำหนดข้อสอบ สิ่งกำหนดตัวอย่างหัวข้อเนื้อหาสาระวิชาและพฤติกรรมจากเนื้อหาสาระวิชาทั้งหมด และถือว่าเป็นตัวแทนที่ดีแล้ว การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือวัด สามารถพิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของวิชา โดยคำนวณจาก ดัชนีความสอดคล้องของระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ ค่า IOC ที่มีค่า 0.05 ขึ้นไปแสดงว่ามีความสอดคล้องหรือเป็นตัวแทนจุดประสงค์ของวิชา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สำหรับสูตรที่ใช้ในการค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต คำนวณจากสูตรของบุญเชิดภิญโญอนันตพงษ์
(ไพศาล วรคำ.2554:262-263)

$$IOC=\frac{\sum_{i=1}^{n} R_i}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง

R_i แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum_{i=1}^{n} R_i$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Crierion-related Validity) ของค่าที่วัดได้จากเครื่องมือวัดที่ต้องการกับค่าที่วัดได้จากเกณฑ์ ซึ่งสามารถคำนวณได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับค่าที่วัด

ได้ ซึ่งอาจใช้สูตร Pear Product Moment (เมื่อข้อมูลเป็นคะแนนทั้ง 2 ชุด) หรือ Spearman Rank Order (เมื่อข้อมูลเป็นการจัดอันดับ) ซึ่งแยกตามเกณฑ์เป็นการแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงตามสภาพ และการแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงตามพยากรณ์

3. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) เป็นการแสดงหลักฐาน ความเที่ยงตรงว่าเครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดขอบเขตความหมาย หรือคุณลักษณะประจำตามโครงสร้างทฤษฎีที่สมมุติขึ้นได้เพียงใด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความเที่ยงตรง หมายถึง ความถูกต้อง แม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือความสอดคล้องเหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่อง ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงสามารถจำแนกตามเป้าหมายที่สำคัญได้ 3 ประเภท ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ความยากและอำนาจจำแนก

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2551 : 138) ได้กล่าวถึงความยากและอำนาจจำแนกไว้ว่า ความยาก (Difficulty) เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบนั้นก็ง่าย ถ้ามีคนตอบถูกน้อย ข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ถ้ามีคนตอบถูกบ้างผิดบ้าง หรือมีคนตอบถูกปานกลางข้อสอบข้อนั้นก็มีความยากปานกลาง ข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะควรมีคนตอบถูกไม่ต่ำกว่า 20 คน และ ไม่เกิน 80 คน จากผู้สอบ 100 คน ค่าความยากหาได้โดยการนำจำนวนคนที่ตอบถูกหารด้วย จำนวนคนที่ตอบทั้งหมด ส่วนอำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนก ผู้เรียนตามความแตกต่างของบุคคลว่าใครเก่ง ปานกลาง อ่อน ใครรอบรู้-ไม่รอบรู้ โดยยึด หลักการวาคนเก่งจะต้องตอบข้อสอบข้อนั้นถูก คนไม่เก่งจะต้องตอบผิด ข้อสอบที่ดีจะต้องแยกคนเก่งกับคนไม่เก่งออกจากกันได้ อำนาจจำแนกมีความสัมพันธ์กับความเที่ยงตรงเชิงสภาพในทางบวก กล่าวคือ ถ้าเครื่องมือใดมีอำนาจจำแนกสูง เครื่องมือนั้นก็มีความเที่ยงตรงเชิงสภาพสูงด้วย

ไพศาล วรคำ (2554 : 287) ได้กล่าวถึงความยากและอำนาจจำแนกไว้ว่า ความยากของข้อสอบ (Item Difficulty) เป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึงโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นได้ถูก ดังนั้นความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่า ข้อสอบนั้นง่ายหรือมีค่าดัชนีความยาก (Item Difficult Index : p) สูง ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยากหรือมีค่าดัชนีความยากต่ำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การหาค่าความยากของข้อสอบ โดยทั่วไปจะนิยมหาเฉพาะในการสอบแบบอิงกลุ่ม เพื่อทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ ข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมจะมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0 .20 – 0.80 ส่วนในการสอบแบบอิงเกณฑ์นั้น ต้องพิจารณาความรอบรู้ (ผ่านเกณฑ์) หรือไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์) จึงไม่ค่อยคำนึงถึงความยากของข้อสอบ แต่จะพิจารณาพฤติกรรมและเนื้อหาที่ต้องการวัดมากกว่าการหาดัชนีความยากในการสอบแบบอิงเกณฑ์จึงเป็นการหาเพื่อให้ทราบระดับความยากเท่านั้น ซึ่งถ้ามีการหา ดัชนีความยากในการสอบแบบอิงเกณฑ์ ก็มักจะหาทั้งดัชนีความยากก่อนเรียนและดัชนีความยากหลังเรียนโดยใช้สูตรเดียวกับความยากแบบอิงกลุ่ม

สำหรับข้อสอบอัตนัยการหาดัชนีความยาก จะมีวิธีการแตกต่างไปจากข้อสอบปรนัยบ้าง เนื่องจากคะแนนที่เป็นไปได้ของข้อสอบอัตนัยแต่ละข้อไม่ใช่ 0 หรือ 1 เหมือนกับข้อสอบปรนัย การหาดัชนีความยากของข้อสอบอัตนัยทำได้โดยการแบ่งผู้เข้าสอบออกเป็นสองกลุ่ม ๆ เท่า ๆ กัน คือกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ จากนั้นคำนวณหาดัชนีความยากจากสูตรของ (Whitney and Sabers) ส่วนการแปลผลดัชนีความยากของข้อสอบอัตนัยก็ใช้เกณฑ์เดียวกับดัชนีความยากของข้อสอบปรนัย

สำหรับสูตรการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตจะต้องแบ่งกลุ่มเป้าหมายออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนโดยใช้เทคนิค 25 % ของกลุ่มเป้าหมายนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมดโดยคำนวณจากสูตรของวิทเนย์และซาเบอร์ส (ไพศาล วรคำ. 2554 : 292-293)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2N)(X_{min})}{2N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ P_E แทน ดัชนีค่าความยาก

S_U แทน ผลรวมคะแนนกลุ่มเก่งในแต่ละข้อ

S_L แทน ผลรวมคะแนนกลุ่มอ่อนในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

X_{max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุดในแต่ละข้อ

X_{min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุดในแต่ละข้อ

อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบหรือข้อคำถามที่สามารถแยกปริมาณของคุณลักษณะที่ต้องการวัดที่มีอยู่ในแต่ละบุคคลได้ เช่น ในแบบทดสอบข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกก็คือ ข้อสอบที่สามารถแยกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้เครื่องมือที่นิยมหาอำนาจจำแนกได้ แก่ แบบทดสอบและแบบสอบถาม เทคนิคการหาอำนาจจำแนกมีหลายวิธีตามลักษณะของเครื่องมือดังนี้

1. การหาอำนาจจำแนกแบบอิงกลุ่ม มีหลายวิธี
   1.1 เทคนิคร้อยละ 50
   1.2 เทคนิคร้อยละ 27
   1.3 การหาสหพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม
   1.4 การหาสหสัมพันธ์แบบ Point Biserial
2. การหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ หาได้ 2 แบบ ดังนี้
   2.1 ดัชนีอำนาจจำแนกของแบรนแนน (Brennan's Index : B-Index)
   2.2 ดัชนีความไวของข้อสอบ (Sensitive Index : S)
3. การหาอำนาจจำแนกของแบบสอบอัตนัย

ในกรณีของข้อสอบอัตนัย ค่าคะแนนในแต่ละข้อจะมีได้หลายค่า การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบอัตนัยสามารถหาได้จากสูตรวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers)

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 225) ได้กล่าวถึงความยากและอำนาจจำแนกไว้ว่า ความยาก (Difficulty) หรือระดับความยากของข้อสอบ (Level of difficulty of the Items) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก เช่น ข้อสอบข้อ หนึ่งมีคนตอบ 100 คนปรากฏว่าตอบถูกเพียง30 คนแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีความระดับ ความยาก (p) เท่ากับ0.30 หรือ 30 % ดังนั้นระดับความยากของข้อสอบจึงมีค่าตั้งแต่ 0-1.0 ถ้าข้อสอบข้อใดมีคนตอบถูกมาก P จะมีค่าสูง (เข้าใกล้ 1) แสดงว่าข้อนั้นง่าย ในทางตรงกันข้ามถ้าข้อสอบข้อใดมีคนตอบถูกน้อย P จะมีค่าต่ำ (เข้าใกล้ 0) แสดงว่าข้อสอบนั้นยาก โดยทั่วไปข้อสอบที่มีค่า P ระหว่าง 0.20 – 0.80 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะ และ ข้อสอบทั้งฉบับควรมีระดับความยากเฉลี่ยประมาณ 0.50 ส่วนอำนาจจำแนก (Discrimination) หรืออำนาจจำแนกของข้อสอบ(Discrimination Power of The Items) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนก หรือแยกให้เห็นความแตกต่างระหว่างข้อสอบที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน เช่น จำแนกคนเก่งกับคนอ่อนออกจากกันได้ โดยถือว่าคนที่เก่งหรือมีความสามรถควรทำข้อสอบนั้นได้ ส่วนผู้ที่อ่อนหรือไม่มีความสามารถไม่ควรทำข้อสอบข้อนั้นได้ อำนาจจำแนกของข้อสอบจะมีค่าตั้งแต่ -1ถึง +1 แต่อำนาจจำแนกที่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ดีจะต้องมีค่าบวก ควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าความยากและอำนาจจำแนกเป็นดังนี้

สำหรับสูตรที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบคำนวณจากสูตรของวิทเนย์ และซาเบอร์ส (ไพศาล วรคำ. 2554 : 282) ดังนี้

$$\text{ดัชนีค่าอำนาจจำแนก } D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ D แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนก

S_U แทน ผลรวมคะแนนกลุ่มเก่งในแต่ละข้อ

S_L แทน ผลรวมคะแนนกลุ่มอ่อนในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

X_{max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุดในแต่ละข้อ

X_{min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุดในแต่ละข้อ

เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าความยากและอำนาจจำแนกเป็นดังนี้

ตารางที่ 2 เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าความยากและอำนาจจำแนก

ความยาก (p)	ความหมาย	อำนาจจำแนก (D)	ความยาก
0.80-1.00	ง่ายมาก	0.60-1.00	ดีมาก
0.60-0.79	ค่อนข้างง่าย	0.40-0.59	ดี
0.40-0.59	ปานกลาง	0.20-0.39	พอใช้
0.20-0.39	ค่อนข้างยาก	0.10-0.19	ค่อนข้างต่ำ ควรปรับปรุง
0.00-0.19	ยากมาก	0.00-0.09	ต่ำมาก ต้องปรับปรุง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความยากข้อสอบเป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึงโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นได้ถูก ส่วนอำนาจจำแนกเป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกผู้เรียนตามความแตกต่างของบุคคลว่าใครเก่ง ปานกลาง อ่อน ใครรอบรู้-ไม่รอบรู้ ซึ่งเครื่องมือที่สร้างขึ้นต้องตรวจสอบคุณภาพรายข้อในเรื่องค่าความยากและอำนาจจำแนก โดยทั่วไปข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20-0.80 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะ และข้อสอบทั้งฉบับควรมีระดับความยากเฉลี่ยประมาณ 0.50 ส่วนอำนาจจำแนกที่ดีต้องมีค่าเป็นบวก และมีค่าทั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ความเชื่อมั่น

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2552 : 88) ได้กล่าวถึงความเชื่อมั่นไว้ว่า ความเชื่อมั่นตรงกับภาษาอังกฤษ “Reliability” ซึ่งหมายถึง “Stability and Consistency” ของคะแนนสอบ จึง เป็นที่เข้าใจของกลุ่มนักวัดผลคนไทยว่า Reliability นั้น หมายถึง ระดับความคงที่หรือความ คงเส้นคงวาของคะแนนสอบจากการทดสอบเรื่องเดียวกันในเวลาใดก็ตาม อย่างไรก็ดีสำหรับการใช้คำนั้นก็อาจใช้คำที่ต่างกันไป เช่น ความเชื่อมั่น ความเที่ยง

ศิริชัย กาญจนวาลี (2552 : 59 – 60) ได้กล่าวถึงความเชื่อมั่นไว้ว่า ความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงที่หรือความคงเส้นคงวาของผลที่ได้จากการวัดซ้ำ และได้ กล่าวถึงวิธีการประมาณค่าความเชื่อนั้น สามารถจำแนกออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ โดยมีความหมายและวิธีการประมาณค่าดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประเภทของความเชื่อมั่น ความหมาย และวิธีการประมาณค่า

ประเภท	ความหมาย	วิธีประมาณค่า
1. ความเชื่อนั้นแบบคงที่ (Measure of Stability)	ความคงเส้นคงวาของคะแนนจากการวัดในช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยวิธีสอบซ้ำด้วยแบบสอบเดิม(Test-retestMethod)	คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากคนกลุ่มเดียวกันด้วยเครื่องมือเดียวกัน โดยทำการวัดซ้ำสองครั้งในเวลาที่ต่างกัน
2. ความเชื่อมั่นแบบความสมมูล (Measure of Equivalent)	ความสอดคล้องกันของคะแนนจากการวัดในช่วงเวลาเดียวกัน โดยใช้แบบสอบที่สมมูลกัน (EquivalentFormsMethod)	คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้ในเวลาเดียวกันจากคนกลุ่มเดียวกันโดยใช้เครื่องมือ 2 ฉบับที่ทัดเทียมกัน
3. ความเชื่อมั่นแบบคงที่และสมมูล (Measure of Stability and Equivalent)	ความสอดคล้องกันของคะแนนจากการวัดในช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยวิธีสอบซ้ำด้วยแบบสอบถามที่สมมูลกัน (Test-retestEquivalentForms	คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเป็นเอกพันธ์ระหว่างคะแนนของกลุ่มข้อสอบ 2 กลุ่ม จากการวัดด้วยแบบทดสอบเดียวกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประเภท	ความหมาย	วิธีประมาณค่า
4. ความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายใน (Measure of Internal Consistency)	ความสอดคล้องกันระหว่างคะแนนรายข้อหรือความเป็นเอกพันธ์ของเนื้อหารายข้ออันเป็นตัวแทนของคุณลักษณะเด่นเดียวกันที่ต้องการวัดโดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้	
	4.1 วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ (Spilt-half Method)	คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากการ แบ่งครึ่งข้อสอบที่สมมูลกัน เช่น แบ่งเป็นข้อคู่และข้อคี่ จากนั้นจึงใช้สูตรของสเปียร์แมน บราวน์คำนวณค่าสถิติของคะแนนรายข้อ (ซึ่งให้คะแนนแบบ 0,1) และคะแนนรวม จากนั้นจึงใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน คำนวณค่าสถิติของคะแนนรายข้อและคะแนนรวม
	4.2 วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Method)	
	4.3 วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach'sAlpha Method)	จากนั้นจึงใช้สูตรคำนวณสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค
	4.4 วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยหล์ (Hoyt'sAnalysisof VarianceMethod)	วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางจากนั้นจึงใช้สูตรของฮออยล์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ไพศาล วรคำ (2554 : 88) ได้กล่าวถึงความเชื่อมั่นไว้ว่า ความเชื่อมั่นหมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดพัฒนามาจากนิยาม คือความสัมพันธ์กันระหว่างค่าการวัดหลายๆ ครั้ง แต่ด้วย เหตุที่คุณลักษณะที่ต้องการวัดของบุคคลนั้นมักจะมีการเปลี่ยนแปลงเสมอเมื่อเวลาผ่านไป

จึง ได้มีการพัฒนาวิธีการหาความเชื่อมั่นของแบบวัดขึ้นมาอีกหลายวิธี ภายใต้แนวคิดหลัก 3 แนวคิดคือ

1. การวัดความคงที่ ซึ่งจะเป็นการวัดความคงที่ของผลการวัดหลายๆครั้ง
2. การวัดความสมมูลกันเป็นการวัดด้วยแบบที่เป็นคู่ขนาน เพื่อหลีกเลี่ยงการวัดซ้ำ
3. การวัดความสอดคล้องภายในซึ่งเป็นการพิจารณาความเชื่อมั่นจากการวัดเพียงครั้งเดียวแล้วหาความสอดคลองของผลการวัดภายในแบบวัดนั้น

ในกรณีที่ข้อสอบเป็นแบบความเรียง (Essay Tests) ที่มีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ ผู้ตรวจให้คะแนน (Rater) แต่ละคนอาจให้คะแนนที่แตกต่างกัน ความเชื่อมั่นระหว่างผู้ให้คะแนนจึงสำคัญมากสำหรับเครื่องมือวัดทักษะนี้ วิธีการง่าย ๆ ในการหาความเชื่อมั่น ระหว่างผู้ให้คะแนนก็คือให้ผู้ตรวจให้คะแนนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ให้คะแนนในแบบทดสอบเดียวกันหรือพฤติกรรมเดียวกันแล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากผู้ตรวจ โดยการหาสัมประสิทธิ์ความพ้องกันหรือดัชนีความสอดคล้องกัน

สูตรการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบคำนวณจากสูตรการหาสัมประสิทธิ์อัลฟา (α Coefficient) ของ Cronbachดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 282)

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum_{i-1}^{k} s_i^2}{s_t^2}\right)$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบในแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ไพศาล วรคำ (2554 : 283) ได้ศึกษาดัชนีความสอดคล้องกันของประเมิน (Rater Agreement Index : RAI) ของเบอร์รี่ สตอกค์ และคนอื่นๆ (Burry-Stock and others) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ระดับความพ้องหรือสอดคล้องกันของคะแนนที่ได้จากผู้ประเมินหรือ ผู้ตรวจให้คะแนน 2 คน หรือมากกว่า เป็นดัชนีที่บ่งบอกความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจให้คะแนน

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (Standard Error of Measurement : SEM) ไพศาล วรคำ (2554 : 287) กล่าวถึงความคลาดเคลื่อนของการวัดว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นของเครื่องมือ กล่าวคือ ถ้าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดต่ำ ความเชื่อมั่นจะสูง ในทางกลับกันถ้าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดสูงความเชื่อมั่นจะต่ำ

นั่นหมายความว่า ถ้าแบบทดสอบใดมีความเชื่อมั่นอย่างแท้จริง คะแนนที่สอบได้นั้นจะเป็นคะแนนจริง (True Score) ถ้ามีการสอบด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกับกลุ่มๆเดียวหลายครั้ง คะแนนของผู้สอบแต่ละคนที่สอบได้จะแตกต่างกันไป การที่คะแนนแตกต่างกันมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หรือถ้าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงความแตกต่างหรือความของคะแนนจะน้อย ถ้ามีความเชื่อมั่นต่ำความแตกต่างหรือของคะแนนจะมาก การคำนวณหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดจึงเป็นการหาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนที่สอบได้ (Obtained Scores)กับคะแนนจริง (True Scores) สอดคล้องกับ เยาวดี รางชัยกุล วิบูลย์ศรี (2552 : 97) ที่กล่าวว่า โดยปกติความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดจะมีค่าน้อยมาก และมีความสัมพันธ์กับค่าความเชื่อมั่น ค่า SEM จึงเป็นดัชนีที่จะชี้ให้เห็นว่า เมื่อคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดมีค่าน้อย ก็ย่อมจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความเชื่อมั่นหมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งในการวัดหลายๆ ครั้ง ในการหาความเชื่อมั่นระหว่างผู้ให้คะแนนก็คือให้ผู้ตรวจให้คะแนนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ให้คะแนนในแบบทดสอบเดียวกันหรือพฤติกรรมเดียวกัน แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากผู้ตรวจ โดยการหาหรือดัชนีความสอดคล้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวกับความน่าจะเป็น

อรพรรณ พรหมจิตติพงศ์ (2556:89-92) ได้ทำการวิจัยเพื่อวิเคราะห์เชิงพุทธิปัญญาเกี่ยวกับข้อบกพร่องและมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อวิเคราะห์ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ มีกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 54 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทาง คณิตศาสตร์ และการสัมภาษณ์ การวิเคราะห์

ข้อมูลแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ 1) ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ตามกรอบทฤษฎีของ Movshovitz et al. (1987) 2) มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 3) ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ APS ของ Hemgraj (2006) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ ด้านที่ 1 การใช้ข้อมูลผิด ด้านที่ 2 การตีความด้านภาษา ด้านที่ 3 การนิดทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม ด้านที่ 4 การขาดการตรวจสอบใน ระหว่างการแก้ปัญหา และสมบัติ และด้านที่ 5 การมีข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ 2) นักเรียนมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับนิยามการทดลองสุ่ม การหาผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด นิยามเหตุการณ์ที่สนใจ การหาเหตุการณ์ที่สนใจตามเงื่อนไข นิยามความน่าจะเป็น การหาความน่าจะเป็น การหาค่าคาดหมาย ความหมายของค่าคาดหมาย และ 3) นักเรียนใช้ระดับความเข้าใจในระดับการจัด กระทำ ระดับกระบวนการ และระดับโครงสร้างในการแก้ปัญหา

ละออง พรมราช (2556:156-160) ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นโดยการสอนซ่อมเสริมที่ใช้ตัวนำเสนอที่หลากหลายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยการสอนซ่อมเสริมที่ใช้ตัวนำเสนอที่หลากหลายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองเรือพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 19 หนองบัวลำภู จังหวัดหนองบัวลำภู ปีการศึกษา 2555 โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 คน ซึ่งคัดเลือกแบบเจาะจงและตามความสมัครใจของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 5 กิจกรรม เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้ บันทึกวีดีทัศน์และผลงานนักเรียนจากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า 1) การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการทดลองสุ่มและเหตุการณ์ของนักเรียนคนที่ 2, 4 และ 5 เปลี่ยนแปลงมโนทัศน์จากนักเรียนมีมโนทัศน์เชิงคณิตศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ไปสู่มโนทัศน์เชิงคณิตศาสตร์ และนักเรียนคนที่ 6 เปลี่ยนแปลงจากมโนทัศน์คลาดเคลื่อนไปสู่มโนทัศน์เชิงคณิตศาสตร์ 2) การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ของนักเรียนคนที่ 4 เปลี่ยนแปลงมโนทัศน์จากนักเรียนมีมโนทัศน์เชิงคณิตศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ไปสู่มโนทัศน์เชิงคณิตศาสตร์ และนักเรียนคนที่ 5 และ 6 เปลี่ยนแปลงจากมโนทัศน์คลาดเคลื่อนสู่มโนทัศน์เชิงคณิตศาสตร์ 3) การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจของนักเรียนคนที่ 1, 2 และ 6 เปลี่ยนแปลงมโนทัศน์จากนักเรียนมีมโนทัศน์เชิงคณิตศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ไปสู่มโนทัศน์เชิงคณิตศาสตร์ และนักเรียนคนที่ 3, 4 และ 5 เปลี่ยนแปลงจากมโนทัศน์คลาดเคลื่อนไปสู่มโนทัศน์เชิงคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความน่าจะเป็น พบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับนิยามการทดลองสุ่ม การหาผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด นิยาม เหตุการณ์ที่สนใจ การหาเหตุการณ์ที่สนใจตามเงื่อนไข นิยามความน่าจะเป็น การหาความน่าจะเป็น การหาค่าคาดหมาย ความหมายของค่าคาดหมาย การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ ของนักเรียนเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์จากนักเรียนมีมโนทัศน์เชิงคณิตศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ไปสู่มโนทัศน์เชิงคณิตศาสตร์ และ เปลี่ยนแปลงจากมโนทัศน์คลาดเคลื่อนไปสู่มโนทัศน์เชิงคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

อรรถโกวิท ไชยประเสริฐ (2555:4-5) ได้ทำการวิจัยเรื่องการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในเครือคริสตจักรสะพานเหลือง มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง ฟังก์ชัน และ (2) วินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนเรื่อง ฟังก์ชัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นจำนวน 220 คน และได้สุ่มเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (stratified random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องในการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นั้นมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง ฟังก์ชัน มากที่สุด 3 ด้าน คือ (1) มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยามและสมบัติ (2) มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านการคำนวณหรือขาดทักษะในการคำนวณและ (3) มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านการทำผิดขั้นตอนหรือผิดลำดับขั้นตอน นอกจากนี้ยังมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอีก 3 ด้านคือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านการสรุปผลไม่ถูกต้องหรือสรุปผลไม่ครบทุกกรณี มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านการไม่ตอบ และมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านการนำข้อมูลไปใช้พบน้อยที่สุด

ชัชชัย คงคาหลวง (2556:74-75) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์เชิงพุทธิปัญญาเกี่ยวกับข้อบกพร่องและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)วิเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2)วิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3) วิเคราะห์ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่องการ ประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เน้นการบรรยายเชิงวิเคราะห์ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนแก่นวิทยาลัย 2 จังหวัดขอนแก่น จำนวน 48 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ และการสัมภาษณ์หลังการทำแบบทดสอบวินิจฉัย แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อบกพร่อง มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์และระดับความเข้าใจ ผลการศึกษาพบว่า 1. นักเรียนมีข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ที่พบจากการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ (2) ด้านข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ และจากการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 4 ด้านได้แก่ (1) ด้านการใช้ข้อมูลผิด (2) ด้านการดีความด้านภาษา (3) ด้านการนิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ (4) ด้านข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ 2. นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน 5 แบบ 3. จากการวิเคราะห์ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ (1) การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนใช้ความเข้าใจในระดับกระบวนการและระดับโครงสร้างในการแก้ปัญหา (2) การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนใช้ความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ ระดับกระบวนการ และระดับโครงสร้างในการแก้ปัญหา

นวพล นนทภา (2556 :151) ได้ทำการวิจัยเพื่อการพัฒนากลวิธีในการแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิต และพัฒนากลวิธีในการแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตของนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี กลุ่มเปาหมาย ประกอบด้วย 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการวิเคราะห์เนื้อหาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 120 คนเพื่อ ทดสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน กลุ่มที่ 2 ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 จากผลการทดสอบในกลุ่ม ที่ 1 พบ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน จำนวน 80 คน เพื่อทดลองกลวิธีในการแก้ไขมโนทัศน์ที่ คลาดเคลื่อน กลุ่มที่ 3 ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 จากกลุ่มที่ 2 ที่มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนซ้ำกัน จำนวน 28 คน เพื่อสัมภาษณ์การหาสาเหตุการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน แล้วสังเคราะห์เพื่อ สร้างเป็นกรอบกลวิธีในการแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดมโนทัศน์ทางพีชคณิต และแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ผลการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พบว่า ลักษณะมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สรุปได้ 3 ลักษณะเรียงจากน้อยไปมากได้ดังนี้มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้าน การพิสูจน์การใช้สัญลักษณ์และการให้เหตุผลทางพีชคณิต การแก้ปัญหาทางพีชคณิต และทักษะทางพีชคณิต กลวิธีในการแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตของนักศึกษาระดับปริญญา ตรี ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ขั้นตอนที่ 2 แก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิต และขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบมโนทัศน์ที่ คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตผลของการใช้กลวิธีในการแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิต

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับมโนทัศฯที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยามและสมบัติ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านการคำนวณหรือขาดทักษะในการคำนวณ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านการทำผิดขั้นตอนหรือผิดลำดับขั้นตอน มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านการสรุปผลไม่ถูกต้องหรือสรุปผลไม่ครบทุกกรณี มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านการไม่ตอบ และมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านการนำข้อมูลไปใช้ การตีความด้านภาษา ด้านข้อผิดพลาดในเทคนิคการทำ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้าน การพิสูจน์การใช้สัญลักษณ์และการให้เหตุผลทางพีชคณิต การแก้ปัญหาทางพีชคณิต และทักษะทางพีชคณิต

งานวิจัยต่างประเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Porter (2000: Abstract) ได้ศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องการสุ่มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อตรวจสอบว่ามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการสุ่มของนักเรียนเหล่านี้ที่กำหนดไว้บางอย่าง มีอยู่ในนักเรียนเข้าร่วมเป็นหนึ่งในโรงเรียนมัธยมตอนปลาย และหากมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการสุ่มของนักเรียนเหล่านี้ 2) เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลประชากร (เช่น เชื้อชาติ, เพศ, เกรด, และครอบครัว) ที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการสุ่มของนักเรียนเหล่านี้ และ 3) เพื่อตรวจสอบว่าปัจจัยทางด้านวิชาการ การติดตามทางวิชาการ หรือปิดวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาและการเรียนเกียรตินิยมที่เกี่ยวข้องกับ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการสุ่มของนักเรียนเหล่านี้ ผลการวิจัยพบว่า1) นักเรียนมัธยมปลาย 200 คนที่ได้รับการประเมินว่าให้เหตุผลใน การสุ่ม รวมจาก 12 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ครอบคลุมในการศึกษาครั้งนี้ 2) นักเรียนถูกถามเรื่องเชื้อชาติ เพศ เกรด และ

ครอบครัว การติดตามทางวิชาการวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา และไม่พบว่ามีนักเรียนเกียรตินิยม

Li Jun and Lionel Pereira-Mendoza. (2002:1-5) ได้ศึกษาลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่องความน่าจะเป็นของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในประเทศจีน มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่องความน่าจะเป็น ใน 14 ลักษณะ ซึ่งสามารถจัดกลุ่มลักษณะเฉพาะที่พบมากได้ 4 กลุ่ม คือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านการนำเสนอคำตอบ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านโอกาสที่ไม่สามารถวัดได้ในทางคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านความน่าจะเป็นที่มีค่าเท่ากัน และมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

Lai Huat Ang and Masitah Shahrill (2014: Abstract) ได้ศึกษาลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนนักเรียนในการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้คือ เพื่อตรวจสอบลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการเรียนความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในประเทศบรูไนดารุสซาลาม ทั้งหมด 177 คน จากนักเรียนสองโรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แบบสอบถามหลายทางเลือกและการสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางความน่าจะเป็น ถูกแบ่งออกเป็น มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการใช้ตัวแสดงแทน ความน่าจะเป็นที่เท่ากัน ความเชื่อ และการควบคุมของมนุษย์ ทั้งสี่ประเภทนี้คือ ลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความน่าจะเป็น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของต่างประเทศ สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความน่าจะเป็น มีความสำคัญต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและได้ผลดียิ่งขึ้น และเป็นข้อมูลที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน และความผิดพลาดน้อยลง จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่องความน่าจะเป็น คือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านการนำเสนอคำตอบ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านโอกาสที่ไม่สามารถวัดได้ในทางคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านความน่าจะเป็นที่มีค่าเท่ากัน มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการใช้ตัวแสดงแทน ความน่าจะเป็นที่เท่ากัน ความเชื่อ และการควบคุมของมนุษย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและได้ผลดียิ่งขึ้น ผลจากการศึกษาจะทำให้ทราบสาเหตุ ปัญหา และวิธีการคิดของเด็กในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตลอดจกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาของผู้เรียน และการศึกษาลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของความน่าจะเป็น จะเป็นข้อมูลที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน และความผิดพลาดน้อยลง จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องของประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของความน่าจะเป็น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาแนวคิดและหลักการเหล่านั้น เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัยเรื่อง การศึกษาลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการเรียนรู้ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY