

รายงานวิจัยเรื่อง

การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิด  
สำหรับการประเมินคุณภาพผู้เรียน  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

A Development of Thinking Skills Assessment of the  
students at Matthayomsuksa 6

ได้รับทุนอุดหนุนในการทำวิจัยจากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

นางสาวอุไร จักษ์ตรีมงคล

สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2556

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดทักษะการคิดที่สะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษา โดยตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดที่สร้างขึ้น ด้วยวิธีการที่เป็นมาตรฐานและน่าเชื่อถือ รวมทั้งสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะการคิด ที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 972 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบวัดทักษะการคิดตามแนวทางของแคมบริดจ์ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 38 ข้อ แบ่งเป็น การคิดแก้ปัญหา จำนวน 21 ข้อ และการคิดวิเคราะห์จำนวน 17 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า

ข้อคำถามวัดทักษะการคิดจำนวน 38 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 - .74 ส่วนค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21 - .45 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดทั้งฉบับมีค่า 0.68

การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงสภาพ ( Concurrent Validity) โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จาก แบบวัดทักษะการคิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนน เฉลี่ยสะสมพบว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคะแนนแบบวัดทักษะการคิดทั้งแบบการคิดวิเคราะห์ (17 ข้อ) การคิดแก้ปัญหา (21 ข้อ) และทั้งฉบับ (38 ข้อ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสหสัมพันธ์เป็น 0.367, 0.390 และ 0.458 ตามลำดับ

ผลการสร้างเกณฑ์ปกติ พบว่าคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 0 - 32 สามารถแปลงเป็นคะแนนที่ปกติเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างบุคคลได้โดยมีค่าคะแนนที่ตั้งแต่ 17 - 83

## Abstract

This research aimed to construct a thinking skill test for Mattayomsuksa 6 students and to determine the quality of the test and to provide norm criteria of the test for Mattayomsuksa 6 students. The sample was a number of 972 Mattayomsuksa 6 students in Bangkok who enrolled in second semester of academic year 2013. The research tool was a thinking skill test.

The results of the study were as follows:

1. The thinking skill test from the present study was 38 items, 5 multiple-choice questions. This test contains 17 Critical thinking questions and 21 Problem solving questions. The power of discrimination of .21 -.45, the difficulty index of .20 - .74 and the test reliability of 0.68

2. Concurrent validity study showed that the thinking skill test scores was 0.458 correlate with GPA.

3. The local norm in T score was showed at T17 – T83

# สารบัญ

## หน้า

### บทสรุปผู้บริหาร

i

#### บทที่ 1 บทนำ 1

    ภูมิหลัง 1

    ความมุ่งหมายของการวิจัย 3

    ความสำคัญของการวิจัย 3

    ขอบเขตของการวิจัย 3

    นิยามศัพท์เฉพาะ 4

    กรอบแนวคิดในการวิจัย 5

#### บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

    ความหมายของการคิด 6

    ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด 7

    ทักษะการคิด 12

    แบบวัดทักษะการคิด 13

    การสร้างแบบวัดทักษะการคิด 22

    คุณภาพเครื่องมือ

24

    งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 28

#### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 33

    ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 33

    การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 33

    การเก็บรวบรวมข้อมูล 35

    การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล 35

## สารบัญ (ต่อ)

### หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
การตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity)	36
ตรวจสอบคุณภาพความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20	37
ความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)	38
การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity)	41
เกณฑ์ปกติ	43
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก	51

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเรียนรู้ภายในของมนุษย์กับเหตุการณ์ภายนอกและผลกระทบทางบวกที่อาจเกิดขึ้น	11
2	โครงสร้างแบบวัดทักษะการคิด	23
3	เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากของข้อสอบ	24
4	เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ	25
5	การกำหนดองค์ประกอบและโครงสร้างของแบบวัดทักษะการคิด	34
6	จำนวนข้อคำถามในแบบวัดทักษะการคิดภายหลังการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์	37
7	ค่าสถิติพื้นฐานและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิด	37
8	ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการคิด	38
9	สรุปจำนวนข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการคิด	40
10	ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดกับคะแนนเฉลี่ยสะสม	41
11	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม	41
12	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีเกรดเฉลี่ยแตกต่างกัน	42
13	เกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะการคิด	43
14	เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนจากคะแนนมาตรฐาน T	48



## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดสำหรับการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” ได้รับทุนอุดหนุนในการทำวิจัยจากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ซึ่งความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อสร้างแบบวัดทักษะการคิดที่สะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษา โดยตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดที่สร้างขึ้น ด้วยวิธีการที่เป็นมาตรฐานและน่าเชื่อถือ รวมทั้งสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะการคิดที่สร้างขึ้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 972 คน จาก 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนกุนทรพิรุฑารามวิทยาคม โรงเรียนสายน้ำผึ้งในพระอุปถัมภ์ และโรงเรียนศรีวิกรม์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบวัดทักษะการคิดตามแนวทางของแคมบริดจ์ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 38 ข้อ แบ่งเป็น การคิดแก้ปัญหา จำนวน 21 ข้อ และการคิดวิเคราะห์จำนวน 17 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า

1. การตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลทางการศึกษาจำนวน 7 คน พบว่าข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 44 ข้อ มีข้อคำถามที่สามารถนำไปใช้ได้จริงเพียง 38 ข้อ โดยแบ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์จำนวน 17 ข้อ และข้อคำถามเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาจำนวน 21 ข้อ

2. ตรวจสอบคุณภาพความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 พบว่า จากข้อคำถามจำนวน 38 ข้อ กลุ่มตัวอย่างทำคะแนนได้สูงสุดคือ 31 คะแนน ต่ำสุดคือ 0 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ย 16.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.89 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดทั้งหมดมีค่า 0.68

3. ความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) พบว่า ข้อคำถามวัดทักษะการคิดจำนวน 38 ข้อ ส่วนใหญ่ค่อนข้างยากและมีค่าอำนาจจำแนกปานกลาง (13 ข้อ) รองลงมาได้แก่ข้อคำถามที่มีค่าความยากปานกลางและค่าอำนาจจำแนกปานกลาง (10 ข้อ) โดยมีข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำที่ต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงก่อนจะนำไปใช้จริงจำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3 และข้อ 29 (ยากมาก) ข้อ 13 และ ข้อ 24 (ค่อนข้างยาก) และ ข้อ 1 (ค่อนข้างง่าย)

4. การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงสภาพ ( Concurrent Validity) โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จาก แบบวัดทักษะการคิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนน เฉลี่ยสะสมพบว่า คะแนนเฉลี่ยสะสมมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคะแนนแบบวัดทักษะการคิดทั้งแบบการคิดวิเคราะห์ (17 ข้อ) การคิดแก้ปัญหา (21 ข้อ) และทั้งหมด (38 ข้อ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสหสัมพันธ์เป็น 0.367, 0.390 และ 0.458 ตามลำดับ

5. เกณฑ์ปกติ พบว่าคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 0 – 32 สามารถแปลงเป็นคะแนนที่ปกติเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างบุคคลได้โดยมีค่าคะแนนที่ตั้งแต่ 17 - 83

จากผลการศึกษาที่ได้ สรุปว่าแบบวัดทักษะการคิดที่สร้างขึ้นนี้มีหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งสำหรับประเมินผลผู้เรียนใน มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ควรจะทำให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

เมื่อพูดถึงการวัด “สติปัญญา” หรือ “ความฉลาด” เรามักมองย้อนไปถึงงานรันทุกเบิกของนักจิตวิทยาชาวฝรั่งเศส อัลเฟรด บิเน็ต (Alfred Binet) ที่นำไปพัฒนาต่อยอดที่สหรัฐอเมริกาจนกลายเป็นแบบวัดไอคิวที่โด่งดัง แนวคิดดังกล่าวถือว่าการวัดสติปัญญาคือการวัดสิ่งที่คงที่และมีอยู่ในตัวมนุษย์ และสติปัญญาจะพัฒนาขึ้นเมื่อคนเติบโต แต่ลำดับตำแหน่งความฉลาดของคนผู้นั้นก็จะยังคงเดิมในแต่ละช่วงวัย ข้อพิสูจน์นี้ทำให้เราคิดว่าคนเราจะไม่สามารถพัฒนาสติปัญญาหรือไอคิวผ่านการเรียนการสอน

แต่ทว่าแนวคิดเรื่อง “ทักษะการคิด” นั้นแตกต่างกันออกไป โดยเชื่อว่าทักษะหลายอย่างที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสติปัญญาสามารถสอนและพัฒนาผ่านการเรียนการสอนได้

การคิดนั้นเป็นกลไกที่ใช้ในการเรียนรู้และแยกแยะสิ่งที่ดีและไม่ดี ดังนั้นการคิดจึงเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องดำเนินการเรียนรู้ในอนาคต และเป็นคุณลักษณะหนึ่งที่ต้องส่งเสริมในเด็กไทย การคิดไม่ใช่พรสวรรค์ สามารถฝึกฝนได้ การคิดเป็นกระบวนการของสมองโดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าและสภาพแวดล้อมโดยการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สังเคราะห์ และประเมินอย่างมีระบบและเหตุผล เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ถ้าการคิดเป็นการคิดที่ถูกทาง คือมีเป้าหมายของการคิดเพื่อประโยชน์สูงสุดของตัวผู้คิดและส่วนรวมแล้ว ก็จะก่อให้เกิดประโยชน์มากมาย ทั้งในส่วนของบุคคลและสังคม การคิดจึงเป็นสิ่งที่ต้องส่งเสริมให้มีอยู่ในคุณลักษณะอันเป็นศักยภาพของเด็กไทยต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของแชมมณี (2547: 3) ที่กล่าวว่า การคิดเป็นธรรมชาติของมนุษย์ที่สำคัญที่สุดที่จะมีผลและรากฐานของการเปลี่ยนแปลงในชีวิตแต่ละบุคคลในการดำเนินงานของสังคม ถ้าคนแต่ละคนคิดดี คิดถูกต้อง คิดเหมาะสม การดำเนินชีวิตของคนและความเป็นไปของสังคมก็จะดำเนินไปอย่างมีคุณค่าสูง การคิดจึงเป็นเรื่องสำคัญของมนุษย์

สำหรับในประเทศไทยนั้น การประเมินคุณภาพสถานศึกษาได้กำหนดเรื่องทักษะการคิดไว้ในมาตรฐานด้านคุณภาพผู้เรียนที่สถานศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องสร้างหรือทำให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2555 (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2555, 96)

มาตรฐานที่ ๑ ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์

มาตรฐานที่ ๒ ผู้เรียนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานที่ ๓ ผู้เรียนมีทักษะในการทำงาน รักการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพสุจริต

มาตรฐานที่ ๔ ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์

มาตรฐานที่ ๕ มีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร

มาตรฐานที่ ๖ ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง  
มาตรฐานที่ ๗ ผู้เรียนมีสุขนิสัย สุขภาพกาย และสุขภาพจิตที่ดี

มาตรฐานที่ ๘ ผู้เรียนมีสุนทรียภาพและลักษณะนิสัยด้านศิลปดนตรี และกีฬา

จากมาตรการดังกล่าวข้างต้น เห็นได้ว่าผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบด้านการศึกษาเล็งเห็นความสำคัญของทักษะการคิด และเชื่อว่าสถานศึกษาสามารถสร้างขึ้นให้เกิดในตัวของผู้เรียนได้

อันที่จริงกระบวนการคิดยังเกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการสอบรวบยอดระดับชาติในมาตรฐานที่ 5 ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องใช้กระบวนการคิดเพื่อพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการสอบรวบยอดระดับชาติมาตรฐานที่ 1 คือ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ กล่าวคือใช้กระบวนการคิดในการตัดสินใจประเมินความดีความงามในการดำเนินชีวิต วิเคราะห์จุดดีจุดเสียในการดำรงชีวิตในสังคม รู้จักความกตัญญู กตเวทีย มีเมตตา กรุณา เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อมนุษย์ เสียสละ ตลอดจนประหยัด รู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า กระบวนการคิดเกี่ยวข้องกับจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมในมาตรฐานที่ 2 ซึ่งผู้เรียนคิดวิเคราะห์ถึงเหตุผลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อตนเองและส่วนรวม ตัดสินใจในการหาวิธีการที่เหมาะสมแก้ไขปัญหาสังแวดล้อม และผดุงวิธีที่ดีในการรักษาสภาพแวดล้อม กระบวนการคิดเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานในมาตรฐานที่ 3 เนื่องจากผู้เรียนมีทักษะในการทำงานอย่างเดียวยังคงไม่เพียงพอ แต่จะต้องใช้กระบวนการคิดในการแก้ปัญหาที่พบขณะทำงาน วิเคราะห์เหตุปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา ตัดสินใจในการดำเนินงานในแนวทางที่ใหม่ที่เหมาะสม เป็นต้น กระบวนการคิดจะเชื่อมโยงเกี่ยวกับตัวผู้เรียนในทุกมาตรฐานทั้งที่กล่าวมาแล้วและยังที่ไม่ได้กล่าวถึง และจะยังส่งผลถึงคุณภาพด้านผู้บริหาร และด้านครูอีกด้วย ตลอดจนใช้กระบวนการคิดในการทำกิจกรรมร่วมกับชุมชน ผลแห่งการจัดการพัฒนากระบวนการคิดให้แก่ผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยตรง ซึ่งจะช่วยยกระดับมาตรฐานของสถานศึกษาให้เป็นที่ไปตามความคาดหวังต่อไป

แต่การประเมินคุณภาพผู้เรียนปัจจุบัน พบว่าสถานศึกษาจะประเมินมาตรฐานที่ 5 เรื่องความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรเป็นหลัก และมีหน่วยงานที่รับผิดชอบพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับการประเมินตามมาตรฐานดังกล่าวเพื่อประเมินสถานศึกษา โดยเฉพาะผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ต้องนำคะแนนการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้เพื่อการสมัครเข้าศึกษาต่อในสถาบันอุดมศึกษา รวมถึงคะแนนจากการสอบวัดความถนัดทางการเรียน

ตามที่กล่าวอ้างไว้ข้างต้น ทฤษฎีเรื่องสติปัญญานั้นแยกเป็น 2 แนวทาง ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้วัดจึงแบ่งออกเป็น 2 ชนิดเช่นกัน เครื่องมือที่สร้างขึ้นตามแนวคิดของปิเนตเรียกว่าแบบวัดความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude test: SAT) ใช้ในการคัดกรองคนเข้าสู่มหาวิทยาลัย พัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี 1926 แต่ใช้กันอย่างแพร่หลายหลังสงครามโลกครั้งที่สอง เมื่อการเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยของสหรัฐอเมริกาเฟื่องฟูขึ้น และได้รับการยอมรับกันมานานกว่า 60 ปี โดยเฉพาะในการสอบเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาในสหรัฐอเมริกา แต่ในประเทศอังกฤษนั้นจะใช้แบบวัดทักษะการคิด (Thinking Skills Assessment: TSA) เพื่อคัดกรองผู้สมัครที่จะเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัย ซึ่งแบบ

วัดนี้พัฒนามากกว่า 25 ปี ใช้กับ 22 วิทยาลัย ใน 5 สาขาวิชาที่มหาวิทยาลัยแคมบริดจ์ ซึ่งแบบวัดทักษะการคิด (TSA) ซึ่งประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)

ปัจจุบันการคัดเลือกผู้เข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยของประเทศไทยส่วนใหญ่มักจะใช้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาตามหลักสูตร รวมถึงความถนัดทางการเรียน แต่ยังไม่มีการสอบวัดทักษะการคิด ทั้งที่เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ควรจะทำให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน มีผลศึกษาของ อลัน วิลมอต (Willmott, 2005) นักวิชาการมหาวิทยาลัยแคมบริดจ์ ที่ศึกษาเรื่องทักษะการคิดกับการสอบเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า แบบวัดทักษะการคิด (TSA) ซึ่งประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) กับผลการเรียนชั้นปีที่ 1 ในมหาวิทยาลัยช่วงปี 2002 – 2004 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .27

ในฐานะที่ผู้วิจัยสำเร็จการศึกษาด้านการวัดผลการศึกษา และงานปัจจุบันก็มีส่วนเกี่ยวข้องด้านการพัฒนาแบบวัด เห็นว่าประเทศไทยน่าจะมีแบบวัดทักษะการคิดที่เป็นมาตรฐานเพื่อนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินคุณภาพผู้เรียน จึงได้เสนอโครงร่างวิจัยนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งแบบวัดทักษะการคิดที่จะเป็นทางเลือกสำหรับใช้ประเมินผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2555 อีกทั้งในอนาคตอาจจะนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งเพื่อการคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. สร้างแบบวัดทักษะการคิดที่สะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษา
2. ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดที่สร้างขึ้น
3. สร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะการคิด

### ความสำคัญของการวิจัย

1. แบบวัดทักษะการคิดที่ได้รับการพัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ได้จริงในการประเมินคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานที่ 4 ซึ่งจะช่วยให้สถานศึกษาได้ทราบพื้นฐานของผู้เรียนและช่วยให้ครูผู้สอนได้ส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดทักษะด้านนี้ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน
2. หากมีการวิจัยต่อเนื่องถึงผลของทักษะการคิดต่อการเรียนรู้ หรือการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา แบบวัดนี้ ก็อาจจะใช้เป็นเครื่องมือในการคัดกรองคนได้

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

## กลุ่มตัวอย่าง

จากการทำงานเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดผล ทำให้ผู้วิจัยทราบดีว่าการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องมือวัดผลนั้นใช้งบประมาณ เวลา และแรงงานจำนวนมาก แต่จากงบประมาณและช่วงเวลาที่บ้านของแหล่งทุนกำหนดไว้นั้น เป็นตัวจำกัดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ แม้ผู้วิจัยตั้งใจจะเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในทุกภูมิภาค แต่เนื่องด้วยข้อจำกัดดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้จึงได้มาจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 972 คน จาก 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนกุนนทีรุชธรามวิทยาคม โรงเรียนสายน้ำผึ้งในพระอุปถัมภ์ และโรงเรียนศรีวิกรม์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**1. แบบวัดทักษะการคิด** หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการคิด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แนวทางการสร้างแบบวัดทักษะการคิดของแคมบริดจ์ ซึ่งประกอบด้วย การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)

1.1 การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง การอธิบายเหตุผลหรือการหาคำตอบโดยใช้ทักษะการคำนวณ การเชื่อมโยงเหตุผล และการมองภาพมิติสัมพันธ์

1.2 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) หมายถึง การลงสรุปที่เหมาะสมที่สุดจากเงื่อนไขที่มีอยู่ เป็นการหาคำตอบโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

**2. คุณภาพของแบบวัด** หมายถึง คุณลักษณะที่ดีมีความสมเหตุสมผลของแบบวัดและตอบสนองความต้องการในการวัดคุณลักษณะเฉพาะต่าง ๆ ของบุคคล ดังนี้

2.1 ค่าความยากง่าย หมายถึง ค่าที่แสดงถึงระดับความยากง่ายของแบบวัด ซึ่งคำนวณได้จากสัดส่วนของจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูกกับจำนวนผู้ตอบทั้งหมด

2.2 ค่าอำนาจจำแนก หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดที่สามารถจำแนกผู้ตอบกลุ่มที่มีทักษะการคิดสูงกับกลุ่มที่มีทักษะการคิดต่ำออกจากกันได้

2.3 ค่าความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดทักษะการคิด โดยการหาความคงที่ภายในด้วยสูตรของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR20)

2.4 ค่าความเที่ยงตรง หมายถึง การวัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งการหาความเที่ยงตรงในโครงการวิจัยครั้งนี้ทำโดยสองวิธีได้แก่การใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเชิงประจักษ์ (Face validity) และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent validity) โดยใช้การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบวัดทักษะการคิดและคะแนนเฉลี่ยสะสม

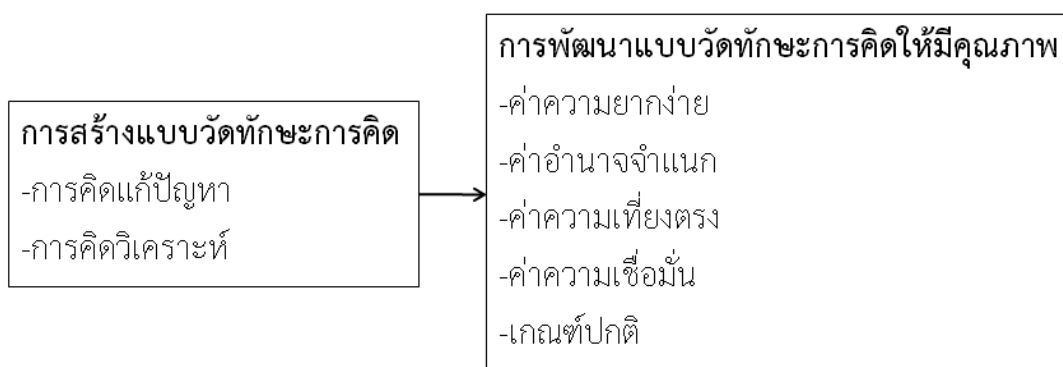
**3. เกณฑ์ปกติ** หมายถึง คะแนนมาตรฐานของแบบวัดทักษะการวัด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีแปลงคะแนนดิบเป็นตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Score) โดยยึดพื้นที่เป็นหลัก (Area Transformation) จากกลุ่มตัวอย่างที่รวบรวมได้

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดสำหรับการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” มีแนวคิดซึ่งเป็นกรอบของการดำเนินงานวิจัย 2 ประการที่ไม่อาจแยกออกจากกันได้ ประกอบด้วย

1. การสร้างแบบวัดทักษะการคิดจากทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่ศึกษา ซึ่งโครงการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดตามแนวทางของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ซึ่งเป็นการวัดการคิดสองชนิด ได้แก่ การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)

2. การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดที่สร้างขึ้นให้มีคุณภาพ ซึ่งแนวคิดนี้เป็นสิ่งที่นักวัดผลทุกคนตระหนักดีว่ามีความสำคัญ และพยายามที่จะพัฒนาให้เกิดขึ้นเมื่อมีการสร้างแบบสอบถาม แบบวัด หรือแบบประเมินใด ๆ ก็ตาม สำหรับโครงการวิจัยนี้ก็เช่นกัน ในฐานะที่ผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา และปฏิบัติงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล จึงต้องเน้นหนักในประเด็นของคุณภาพเครื่องมือ โดยคุณสมบัติที่สำคัญของเครื่องมือวัดใด ๆ ก็ตาม ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดสำหรับการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ความหมายของการคิด
2. ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด
3. ทักษะการคิด
4. แบบวัดทักษะการคิด
5. การสร้างแบบวัดทักษะการคิด
6. คุณภาพเครื่องมือ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ความหมายของการคิด

การคิดเป็นกลไกของสมองที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติ มนุษย์ใช้ในการสร้างความคิดรวบยอด การจำแนกความแตกต่าง การจัดกลุ่มและการกำหนดชื่อเรื่องเกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่ได้รับและกระบวนการแปลความหมายของข้อมูลรวมไปถึงการสรุปอ้างอิง ด้วยการจำแนกรายละเอียด การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้รับ ซึ่งข้อมูลที่น่ามาใช้ อาจจะเป็นความจริงที่สัมผัสได้หรือเป็นเพียงจินตนาการที่ไม่อาจสัมผัสได้ ตลอดจนเป็นกระบวนการเกี่ยวกับการนำเกณฑ์ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้อย่างสมเหตุสมผล การคิดจึงเป็นผลที่เกิดจากการที่สมองถูกรบกวนจากสิ่งแวดล้อม สังคมรอบตัว และประสบการณ์ส่วนตัวดั้งเดิมของมนุษย์ (อุษณีย์ โพธิ์สุขและคณะ. 2544: 11) จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อมนุษย์เรา และได้มีผู้ที่สนใจให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดไว้หลายแง่มุมที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2533, อ้างใน เกศแก้ว ชื่นใจ. 2547: 7) ได้ให้ความหมายของการคิด (Thinking) ไว้ว่า การคิดหมายถึง พฤติกรรมทางสมองซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ของคลื่นสมอง (Electroencephalogram ให้ตัวย่อว่า EEG) ทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าขึ้นที่สมอง ดังนั้นบุคคลที่ใช้ความคิดบ่อย ๆ จึงรู้สึกเครียดหรือปวดศีรษะ เพราะมีพลังงานไฟฟ้าเกิดขึ้นมาก

ฮิลการ์ด (Hilgard. 1962 อ้างใน ธัญสิตา อินถา. 2545: 15) ได้ให้ความหมายการคิดว่าเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสมอง โดยมีกระบวนการใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ปรากฏขึ้นในความคิดหรือจิตใจ

นวลจิตต์ เขาวีรติพงศ์ (2542: 3) ให้ความหมายของการคิด ว่าเป็นกระบวนการของสมองโดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้า และสภาพแวดล้อมโดยการวิเคราะห์ เปรียบเทียบสังเคราะห์ และประเมินอย่างมีระบบและเหตุผล เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ถ้าการคิดเป็นการคิดที่ถูกทาง

คือมีเป้าหมายของการคิดเพื่อประโยชน์สูงสุดของตัวผู้คิดและส่วนรวมแล้วก็จะก่อให้เกิดประโยชน์มากมายทั้งในส่วนของบุคคลและสังคม การคิดจึงเป็นสิ่งที่ต้องส่งเสริมให้มีอยู่ในคุณลักษณะอันเป็นศักยภาพของเด็กไทยด้วย

เกศแก้ว ชื่นใจ (2547: 8) ให้ความหมายของการคิด ว่าเป็นกระบวนการทางสมองเมื่อได้รับการกระตุ้นก็จะแสดงออกมาให้เห็นในรูปรวมธรรมชาติ เช่น การพูดการอธิบาย แสดงความคิดเห็น การเขียน วิพากษ์วิจารณ์

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2552: 3) กล่าวไว้ว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมอง ในการปรับโครงสร้างโดยการใช้ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ให้สัมพันธ์กับความจริงที่ได้รับจากข้อมูลใหม่หรือสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์ความคิดใหม่

จากนิยามและความหมายที่นักการศึกษาต่างๆ ได้กล่าวถึงการคิด ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการคิดเป็นกระบวนการทางสมองของแต่ละบุคคลเพื่อทำการตอบโต้กับสิ่งเร้าที่มากระตุ้น ซึ่งการคิดเป็นนามธรรมไม่สามารถสังเกตได้แต่จะสามารถสังเกตได้โดยผ่านพฤติกรรมที่แสดงออกของแต่ละบุคคล และสภาพแวดล้อมต่างๆ สังคมรอบข้างจะมีอิทธิพลต่อการคิดของบุคคล

## ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด

### 1. ทฤษฎีทางสติปัญญา

#### 1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Intellectual Development)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ อธิบายว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของคนมีลักษณะเดียวกันในช่วงอายุเท่ากัน และแตกต่างกันในช่วงอายุต่างกัน พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นผลจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุลด้วยการใช้กระบวนการดูดซึมและกระบวนการปรับให้เหมาะสม จนทำให้เกิดการเรียนรู้โดยเริ่มจากการสัมผัส ต่อมาจึงเกิดความคิดทางรูปธรรมและพัฒนาไปเรื่อย ๆ จนเกิดความคิดที่เป็นนามธรรม ซึ่งเป็นการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้น การเกิดพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเพียเจต์ (Piaget, 1964) เป็นผลเนื่องจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม บุคคลพยายามปรับตัวโดยใช้กระบวนการ 2 อย่าง คือกระบวนการดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation)

กระบวนการดูดซึม (Assimilation) กระบวนการที่เกิดจากการที่เด็กพบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม แล้วรับหรือดูดซึมภาพและเหตุการณ์ต่าง ๆ เข้าไว้ในความคิดของตนกระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) กระบวนการปรับความรู้เดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ หรือสามารถปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่ทำให้เด็กอยู่ในสภาวะสมดุล (Equilibrium) ซึ่งทำให้คนสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ (Adaptation) และเกิดโครงสร้างทางสติปัญญาที่เรียกว่า “ Schema ” ซึ่งบุคคลจะใช้ตีความหมายสิ่งทีรับรู้ต่างๆ พัฒนาการทางสติปัญญา เพียเจต์ได้จัดกระบวนการทางสติปัญญา (Cognitive process) ออกเป็น 4 ขั้น ถึงแม้ว่าแต่ละขั้นจะกำหนดอายุไว้เป็นช่วงอายุเท่า ๆ กัน แต่ช่วงเหล่านี้ก็ถือว่าเป็นการกำหนดโดยประมาณเท่านั้น (Piaget, 1964) ขั้นทั้ง 4 มีดังนี้

1. ระยะเวลาใช้ประสาทสัมผัส (Sensory-Motor Stage) เป็นระยะพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ปี ในวัยนี้เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เช่น ตา หู มือและเท้า ตลอดจนเริ่มมีการพัฒนาการใช้อวัยวะต่าง ๆ ได้ เช่น การฝึกหยิบจับสิ่งของต่าง ๆ ฝึกการไต่ยืนและการมอง เป็นต้น

2. ระยะเวลาควบคุมอวัยวะต่างๆ (Preoperational Stage) เริ่มตั้งแต่อายุ 2 ปีจนถึง 7 ปี เด็กวัยนี้จะเริ่มพัฒนาอย่างเป็นระบบมากขึ้น มีการพัฒนาของสมองที่ใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัยและการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เช่น นิสัยการขับถ่าย นอกจากนี้ยังมีการฝึกใช้อวัยวะต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุมของสมอง เช่น การเล่นกีฬา

3. ระยะเวลาการคิดอย่างเป็นรูปธรรม (Concrete-Operational Stage) เริ่มตั้งแต่ช่วงอายุ 7-11 ปี เด็กช่วงนี้จะมีการพัฒนาสมองมากขึ้น สามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่จะยังไม่สามารถจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้

4. ระยะเวลาการคิดอย่างเป็นนามธรรม (Formal-Operational Stage) จะเป็นการพัฒนา ช่วงสุดท้ายของเด็กที่มีอายุอยู่ในช่วง 12-15 ปี เด็กในช่วงนี้สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลและคิด ในสิ่งที่ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมได้มากขึ้น เมื่อเด็กพัฒนาได้อย่างเต็มที่แล้ว จะสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและแก้ปัญหาได้อย่างดีจนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะได้

ซึ่งจากทฤษฎีจะเห็นได้ว่า พัฒนาการของเด็กในแต่ละระยะจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจากระดับต่ำกว่าไปสู่ระดับที่สูงขึ้นโดยไม่มีกระโดดข้ามขั้นแต่บางช่วงของการพัฒนาอาจเกิดขึ้นเร็วหรือช้าได้ การพัฒนาเหล่านี้จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และประเพณีต่าง ๆ รวมทั้ง วิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาแตกต่างกัน

## 1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรุนเนอร์ ( Bruner's Theory of Discovery Learning )

บรุนเนอร์ (Bruner, 1956) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ โดยเชื่อว่าเด็กทุกระดับขั้นของการพัฒนาสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาใดก็ได้ ถ้าจัดสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก การเรียนรู้ตามแนวคิดของบรุนเนอร์แบ่งเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1. การเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Representation) เป็นขั้นที่การเรียนรู้เกิดจากประสาทสัมผัส ดูตัวอย่างและทำตาม ซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงตั้งแต่เกิดจนถึง 2 ขวบ เช่น ในกรณีที่เด็กเล็ก ๆ นอนอยู่ในเปลและเขย่ากระดิ่งเล่น ขณะที่เขย่าบังเอิญกระดิ่งตกข้างเปล เด็กจะหยุดนิดหนึ่งแล้วยกมือขึ้นดูทำท่าประหลาดใจและเขย่ามือเล่นต่อไป โดยไม่มีกระดิ่งเพราะเด็กคิดว่าการสั่นมือกับการสั่นกระดิ่งเป็นสิ่งเดียวกัน ขั้นนี้ตรงกับขั้น “Sensory Motor ” ของเพียเจต์

2. การเรียนรู้จากจินตนาการ (Iconic Representation) จากตัวอย่างของเพียเจต์ ดังกล่าวแล้ว เมื่อเด็กอายุมากขึ้น 2-3 เดือน ทำของเล่นตกข้างเปลเด็กจะมองหาของเล่นนั้น ถ้าผู้ใหญ่แก้มือหยิบเอาไปเด็กจะหงุดหงิด และร้องไห้เมื่อมองไม่เห็นของ แสดงให้เห็นว่าในวัยนี้เด็กมีภาพในใจ (Iconic Representation) ซึ่งต่างกับวัยที่เด็กคิดว่า

การสัมผัสกับการสัมผัสกระดิ่งเป็นสิ่งเดียวกัน เมื่อกระดิ่งตกหายไปก็ไม่สนใจแต่ยังคงสัมผัสต่อไป ขั้นนี้ตรงกับขั้น “Concrete Representation” ของเพียเจต์

3. การเรียนรู้จากสัญลักษณ์ (Symbolic Representation) เป็นขั้นที่เด็กสามารถจะเข้าใจการเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมต่าง ๆ ได้ เป็นขั้นที่สูงสุดของการพัฒนาทางด้านความรู้ ความเข้าใจ เด็กสามารถคิดหาเหตุผล และในที่สุดจะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ขั้นนี้ตรงกับขั้น “Formal Operation” ของเพียเจต์

### 1.3 ทฤษฎีเงื่อนไขการเรียนรู้ของกานเย (Gagne’s Theory of Conditions of Learning)

ทฤษฎีของกานเยมี 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งอธิบายการเกิดการเรียนรู้และทฤษฎีการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น กานเยอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์การเรียนรู้ว่ามีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผลการเรียนรู้หรือความสามารถด้านต่าง ๆ ของมนุษย์ 2) กระบวนการเรียนรู้และจดจำอันเป็นผลจากการจัดกระทำข้อมูลในสมอง และ 3) ผลจากเหตุการณ์ภายนอกที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้ภายในตัวมนุษย์

1. ผลการเรียนรู้หรือความสามารถด้านต่างๆของมนุษย์ คือ พฤติกรรมที่เป็นความสามารถ หรือคุณสมบัติที่พัฒนาขึ้น อันเกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน มี 5 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1.1 ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการใช้สัญลักษณ์ทั้งในด้านการตีความและการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ทักษะทางปัญญารอบคลุมความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ จำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คณิตศาสตร์ และไวยากรณ์การใช้ภาษาทักษะทางปัญญาประกอบด้วยทักษะย่อย 4 ระดับ แต่ละระดับเป็นพื้นฐานของกันและกันตามลำดับ โดยทั้งหมดอยู่บนพื้นฐานของแบบการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน (Forms of Basic Learning) อันได้แก่ การเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนอง และการต่อเนื่องการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นลูกโซ่ (Association and Chaining) ทักษะย่อยแต่ละระดับ ได้แก่

1.1.1 การจำแนกแยกแยะ (Discriminations) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะคุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุต่าง ๆ ที่รับรู้เข้ามาว่าเหมือนหรือไม่เหมือนกัน

1.1.2 การสร้างความคิดรวบยอด (Concepts) หมายถึง ความสามารถในการจัดกลุ่มวัตถุ หรือสิ่งต่าง ๆ โดยระบุคุณสมบัติร่วมกันของวัตถุหรือสิ่งนั้น ๆ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ทำให้กลุ่มวัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นต่างจากกลุ่มวัตถุหรือสิ่งอื่นๆ แบ่งเป็น 2 ระดับ ย่อย ๆ คือ

ก. ความคิดรวบยอดระดับรูปธรรม (Concrete Concepts)

ข. ความคิดรวบยอดระดับนามธรรมที่กำหนดขึ้นในสังคมหรือวัฒนธรรมต่าง ๆ (Defined Concepts)

1.1.3 การสร้างกฎ (Rules) หมายถึง ความสามารถในการนำความคิดรวบยอดต่างๆ มารวมเป็นกลุ่มตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น เพื่อให้สามารถสรุปอ้างอิงและตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

1.1.4 การสร้างกระบวนการหรือกฎขั้นสูง (Procedures of Higher Order Rules) หมายถึง ความสามารถในการนำกฎหมายหลาย ๆ ข้อที่สัมพันธ์กันมาประมวลเข้าด้วยกัน ซึ่งนำไปสู่ความเข้าใจที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

1.2 กลวิธีในการเรียนรู้ (Cognitive Strategies) หมายถึง กระบวนการที่มนุษย์ใช้ในการช่วยให้ตนได้รับ ข้อมูลและจัดกระทำกับข้อมูลจนเกิดการเรียนรู้ตามที่ตนต้องการซึ่งนักการนักศึกษาคำคัญ ๆ ในปัจจุบันให้ความสำคัญ มาก ประกอบด้วย

1.2.1 กลวิธีเกี่ยวกับการใส่ใจ (Attending)

1.2.2 กลวิธีเกี่ยวกับการทำความเข้าใจความคิดรวบยอด (Encoding)

1.2.3 กลวิธีเกี่ยวกับการระลึกถึงสิ่งที่อยู่ในความทรงจำ (Retrieval)

1.2.4 กลวิธีเกี่ยวกับการแก้ปัญหา (Problem Solving)

1.2.5 กลวิธีเกี่ยวกับการคิด (Thinking)

1.3 ภาษา : คำพูด (Verbal Information)

1.3.1 คำพูดที่เป็นชื่อของสิ่งต่าง ๆ (Names or Labels)

1.3.2 คำพูดที่เป็นข้อความ/ข้อเท็จจริง (Facts)

1.3.3 คำพูดที่เรียบเรียงอย่างมีความหมาย (Meaningfully-Organized Verbal Knowledge)

1.4 ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skills)

1.5 เจตคติ (Attitudes)

2. กระบวนการเรียนรู้และจดจำของมนุษย์ ในการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และจดจำของมนุษย์นั้น ภาวะได้เอาศักยภาพการประมวลข้อมูลของสมองเป็นพื้นฐาน จากนั้นจึงได้อธิบายกระบวนการโดยสัมพันธ์กับ โครงสร้างแต่ละส่วนในรูปแบบ ดังนี้

2.1 การประมวลข้อมูลในสมอง

การประมวลข้อมูลในสมอง เกิดขึ้นเมื่อสิ่งเร้ากระตุ้นเซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่รับข้อมูลให้เกิดการสร้างสัญญาณ เป็นกระแสไฟฟ้าในระบบประสาทสัญญาณ ซึ่งมีแบบแผนเฉพาะตามการสร้างของเซลล์ประสาท จะคงอยู่ในหน่วย บันทึกรหัสของประสาทสัมผัสเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ (ประมาณหนึ่งในหลายร้อยวินาที) จากนั้นจะมีระบบการรับรู้ที่ กลั่นกรองสิ่งเร้าที่ไม่ต้องการออก และส่งข้อมูลสัญญาณที่เลือกรับรู้มาบันทึกไว้ เก็บไว้ในหน่วยความจำระยะสั้น ซึ่ง สามารถนำกลับมาใช้ได้ อีก จากนั้นจะมีการแปลงรูปข้อมูลโดยการแปลความให้มีความหมายและเก็บไว้ใน หน่วยความจำระยะยาว ต่อมาอาจมีกระบวนการค้นหาข้อมูล ตามด้วยกระบวนการระลึกถึงสิ่งที่อยู่ในความทรงจำ ใน ขั้นนี้ข้อมูลจะถูกแปลงรูปกลับไปอยู่ในหน่วยความจำระยะสั้น ซึ่งเรียกกันว่าการจำเพื่อการใช้งาน (Working or Constructions Memory) จากนั้นส่วนที่ควบคุมการตอบสนองจะจัดระบบการตอบสนองที่เหมาะสม โดยส่งข้อมูล สัญญาณไปยังกล้ามเนื้อส่วนต่างๆของร่างกายให้กระทำตามที่ต้องการ ร่างกายจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ จากการสังเกต ผลการกระทำของตนที่เกิดขึ้น และการเสริมแรงที่ตามมาจะช่วยให้มนุษย์เกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้น โดยคง ความสามารถที่จะกระทำตามกระบวนการนี้ซ้ำอีก เมื่อในอนาคตมีเหตุการณ์ / สิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการระลึกการ

## ฝึกฝน และการใช้ประโยชน์ต่อไป

### 2.2 กระบวนการควบคุมการดำเนินการและความคาดหวัง

กระบวนการประมวลผลข้อมูลในสมอง เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในร่างกายมนุษย์โดยมีกระบวนการอีกอย่างหนึ่งเรียกว่า กระบวนการควบคุมการดำเนินการ (Executive Control Process) และความคาดหวัง (Expectancies) มนุษย์ได้พัฒนาความสามารถทั้ง 2 ประการนี้มาแล้วในการเรียนรู้ในอดีต มนุษย์จึงมีความจำระยะยาวส่วนหนึ่งแยกเก็บไว้ เมื่อเกิดเหตุการณ์เรียนรู้หรือมีสิ่งเร้าเข้ามากระทบประสาทสัมผัส มนุษย์จะอาศัยข้อมูลที่สะสมไว้ในหน่วยความจำระยะยาวนี้มาพิจารณาหรือเลือกจัดกระทำข้อมูลเฉพาะอย่าง เพื่อให้บรรลุผลงานการเรียนรู้ที่ต้องการไม่ว่าจะเป็นขั้นใส่ใจหรือบันทึกและเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำ

3. ผลจากเหตุการณ์ภายนอกที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้ภายในตัวมนุษย์ กานญ์ อธิบายว่า ขณะที่กระบวนการจัดกระทำข้อมูลภายในร่างกายมนุษย์กำลังเกิดขึ้นอยู่นั้น เหตุการณ์ภายนอกในร่างกายมนุษย์ก็ดำเนินไปพร้อมกัน เหตุการณ์ต่างๆภายนอกในร่างกาย มนุษย์มีส่วนเสริมสร้างการเรียนรู้ ทั้งในแง่ของการส่งเสริมและการยับยั้งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเรียนรู้ภายในของมนุษย์กับผลกระทบทางบวกที่อาจเกิดขึ้นจากเหตุการณ์ภายนอก ดังแสดงไว้ในตาราง 1

**ตาราง 1** ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเรียนรู้ภายในของมนุษย์กับเหตุการณ์ภายนอกและผลกระทบทางบวกที่อาจเกิดขึ้น

กระบวนการภายใน	เหตุการณ์ภายนอกและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น
ความใส่ใจ (การรับข้อมูล)	การเปลี่ยนแปลงสิ่งเร้า ก่อให้เกิดการตื่นตัว (ความสนใจ)
การเลือกรับรู้	การส่งเสริม และการช่วยให้สามารถแยกแยะความแตกต่างของลักษณะของสิ่งที่เรียน ช่วยให้เกิดการรับรู้ที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น
การทำความเข้าใจความหมายของข้อมูล	การใช้คำพูดอธิบาย ภาพ แผนภูมิ ช่วยชี้แนะในการทำความเข้าใจความหมายของสาระนั้น
การระลึกข้อมูลที่ได้จากความทรงจำ	การแนะนำหรือให้ตัวชี้แนะ เช่น แผนภูมิ ตารางคำคล้องจอง เทคนิคช่วยจำ เป็นต้น ช่วยให้การระลึกข้อมูลได้ง่ายขึ้น
การจัดระบบตอบสนอง	การใช้คำอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าตนได้รับการคาดหวังให้แสดงออกถึงความสามารถอย่างไรบ้าง
กระบวนการควบคุม	การเลือกวิธีการที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการควบคุมให้บุคคลเรียนรู้ตามเป้าหมาย
การคาดหวัง	การบอกให้ผู้เรียนรับทราบวัตถุประสงค์ช่วยให้ผู้เรียนได้ตั้งความคาดหวังในการแสดงความสามารถของตนเอง

จากการศึกษาทฤษฎีต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าพัฒนาการของเด็กในแต่ละระยะจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากระดับต่ำกว่าไปสู่ระดับที่สูงขึ้น โดยไม่มีการกระโดดข้ามขั้น แต่บางช่วงของการพัฒนาอาจเกิดขึ้นเร็วหรือช้าได้ การพัฒนาเหล่านี้จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และประเพณีต่าง ๆ รวมทั้ง วิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาแตกต่างกัน พัฒนาการทางสติปัญญาช่วงสุดท้ายของเด็กจะมีอายุอยู่ในช่วง 12 - 15 ปี เด็กในช่วงนี้สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลและคิดได้ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมมากขึ้น เมื่อเด็กได้พัฒนาอย่างเต็มที่แล้ว จะสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและแก้ปัญหาได้อย่างดีจนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะได้ เป็นผลจากบุคคลกับสิ่งแวดล้อม

### ทักษะการคิด

ทิสนา แชมมณี และคณะ (2544: 103) กล่าวว่าทักษะคิด เป็นคำที่แสดงพฤติกรรมความคิด ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมเพียงพอที่ช่วยให้มองเห็นพฤติกรรม การกระทำที่ชัดเจนของความคิดนั้น ๆ เช่น การสังเกต เมื่อพูดถึงการสังเกตทั่วไปพอจะรู้ได้ว่า หมายถึงการมองดู สัมผัสด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 การเปรียบเทียบ หมายถึง ต้องเอาของตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไปมาเปรียบเทียบกัน การจัดหมวดหมู่ คือการนำรายการต่างๆ ที่มีลักษณะเหมือนกันไว้ด้วยกัน เป็นต้น ซึ่งนิยมเรียกกันว่า ทักษะคิด (Thinking Skills) ซึ่งทักษะคิดแต่ละทักษะอาจมีความเป็นรูปธรรมมากน้อยแตกต่างกันได้

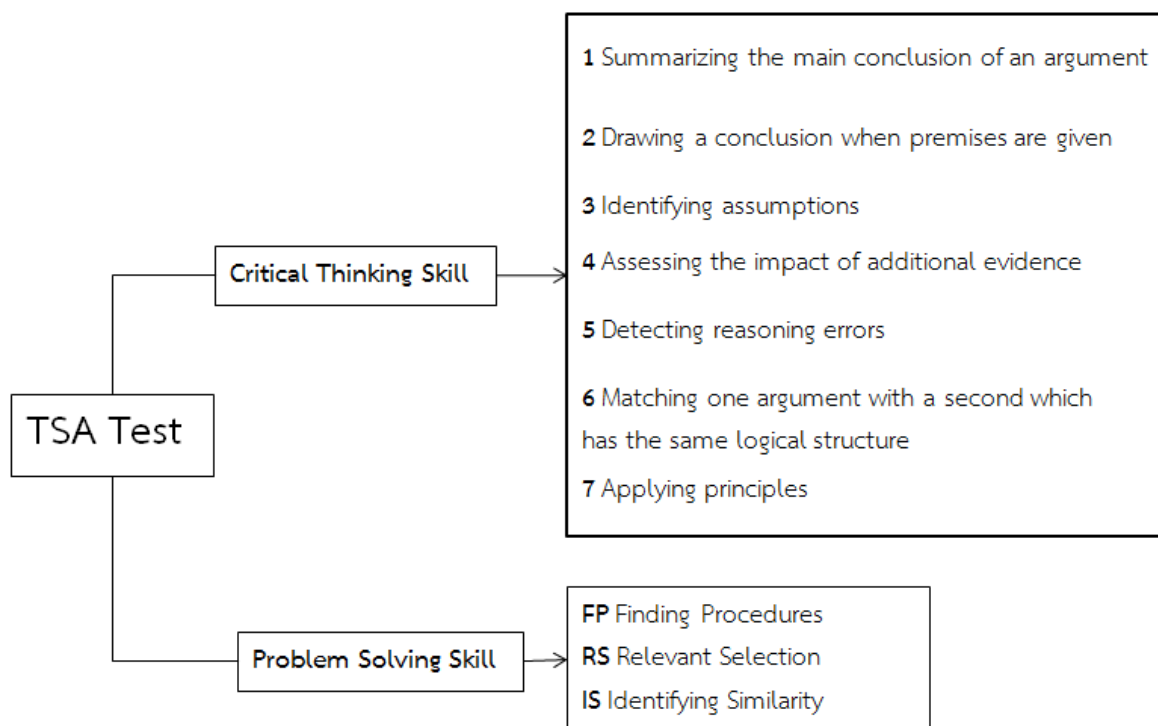
ศรินธร วิหะสิริพันธ์ (ทิสนา แชมมณี, 2544 : 118) กล่าวว่า ทักษะคิด หมายถึงความสามารถย่อยๆ ในการคิดลักษณะต่างๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อน

อุษณีย์ โพธิ์สุข และคณะ (2544 : 12) กล่าวว่า ทักษะคิด หมายถึง ความสามารถในการแสดงออกหรือแสดงพฤติกรรมของการใช้ความคิดอย่างชำนาญ ซึ่งแต่ละคนจะมีทักษะคิดแตกต่างกัน บางคนคิดได้เร็ว ถูกต้องเป็นขั้นเป็นตอน บางคนคิดได้ช้า ผิดพลาดสับสน แต่อย่างไรก็ตามทักษะคิดเป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาและฝึกฝนได้ บุคคลที่ได้รับการพัฒนาและฝึกฝนอย่างชำนาญก็จะมีทักษะคิดเพิ่มขึ้น ทักษะคิด ประกอบด้วย การมอง การสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนก การขยายความ การแปลความ การสรุปความ เป็นต้น

จากนิยามและความหมายที่นักการศึกษาต่างๆ ได้กล่าวถึงทักษะคิด ดังข้างต้นซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ทักษะคิด หมายถึง ความสามารถ ของการคิดลักษณะต่าง ๆ ซึ่งมีองค์ประกอบของกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อน โดยแต่ละคนจะมีทักษะคิดแตกต่างกัน แต่สามารถพัฒนาและฝึกฝนได้

เมื่อนำนิยามเกี่ยวกับทักษะคิดเชื่อมโยงกับมาตรฐานข้อที่ 4 ของการประเมินสถานศึกษาโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานการศึกษาที่ผู้วิจัยสนใจจึงให้นิยามของคำทักษะการคิดว่าหมายถึง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีองค์ประกอบของกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อน โดยแต่ละคนจะมีทักษะการคิดที่แตกต่างกัน แต่สามารถที่จะพัฒนาและฝึกฝนให้มีความสามารถมากยิ่งขึ้นได้

## แบบวัดทักษะการคิด (Thinking Skills Assessment: TSA)



แบบวัดทักษะการคิดตามแนวทางของมหาวิทยาลัยแคมบริดจ์ เป็นการวัดการคิดสองชนิด ได้แก่ การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)

### 1. การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)

ทักษะการคิดแก้ปัญหาเป็นการอธิบายเหตุผลด้วยทักษะทางการคำนวณและมิติสัมพันธ์ ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบในวิชาการและวิชาชีพนั้นมีความแตกต่างและหลากหลาย ไม่มีสูตรสำเร็จตายตัว ดังนั้นจึงต้องพยายามหาทางแก้ปัญหาให้ได้

### 2. การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)

ทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานในการศึกษาและนำไปใช้ในการแสดงมุมมองของบุคคล นักประวัติศาสตร์ใช้ทักษะนี้เมื่อต้องบันทึกเหตุการณ์ในอดีต นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อให้เหตุผลกับสิ่งที่ค้นพบในการทดลอง อย่างไรก็ตามประเด็นหลักก็คือความเข้าใจในสิ่งที่ต้องการนำเสนอที่ตรงกันระหว่างผู้สื่อสารและผู้รับสาร

ซึ่งทักษะทั้งสองชนิดมีความสำคัญต่อการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ดังนั้นการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อจึงต้องมีการทดสอบความสามารถด้านการคิดทั้งสองชนิด แบบประเมินทักษะทางการคิด (TSA) ของมหาวิทยาลัยแคมบริดจ์ เป็นข้อคำถามชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ภายในเวลา 90 นาที ถ้าตอบผิดไม่มีการหักคะแนน แบบประเมินมีข้อคำถามที่เป็นการแก้ปัญหาจำนวน 25 ข้อ และคิดวิเคราะห์จำนวน 25 ข้อ

คำถามด้านการคิดวิเคราะห์จะมีข้อความกำหนดให้อ่านสั้น ๆ แล้วตอบคำถามเกี่ยวกับข้อความนั้น ส่วนการคิดแก้ปัญหาที่โจทย์ปัญหาจะมีทั้งแผนภูมิ ตาราง (ตัวอย่างเช่น ตารางเวลารถไฟ เป็นต้น) หรือกราฟชนิดต่าง ๆ เป็นต้น

### การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)

คำถามในส่วนนี้มี 3 ชนิด ได้แก่

#### 1. การเลือกข้อมูลที่จำเป็น ( relevant selection)

เราพบว่าบ่อยครั้งที่ปัญหาที่เกิดขึ้นมักจะมีข้อมูลสารสนเทศเกินความจำเป็น ขั้นตอนแรกของการแก้ปัญหาคือการตัดสินใจว่าข้อมูลใดที่เป็นประโยชน์หรือมีความสำคัญ โจทย์อาจจะให้ข้อมูลที่ไม่มีความสำคัญ ฟุ่มเฟือย ทำให้เราไขว่คว้าหาข้อมูลที่ต้องการให้ผู้ตอบเลือกข้อมูลที่จำเป็น มักจะเป็นโจทย์ที่ให้หาข้อมูลที่จำเป็นและมีประโยชน์ในการแก้ปัญหา ตัวอย่างเช่น

ถ้าต้องการบันไดที่มีความยาวอย่างน้อย 8 เมตร แต่ต้องเก็บในห้องเก็บของที่มีความยาวเพียง 4.2 เมตร จะต้องเสียเงินเพื่อบันไดตามความต้องการนี้อย่างน้อยเท่าใด

#### ตารางแสดงราคาบันได

	ความยาวขณะพับเก็บ (เมตร)	ความยาวขณะกางออก (เมตร)	ราคาต่ำสุด (ประกอบเอง)	ราคาสูงสุด (ร้านค้า)
ชนิด 3 ตอน	2.6	6.0	820	1000
	3.0	7.5	1040	1200
	3.5	9.0	1330	1500
	4.0	10.0		1690
ชนิด 2 ตอน	3.0	5.3	520	640
	3.5	6.2	670	820
	4.0	7.2	780	950
	4.5	8.3	980	1150
	5.0	9.0		1400
	5.5	10.0		1550

- 1) 780 บาท
- 2) 980 บาท
- 3) 1330 บาท
- 4) 1500 บาท
- 5) 1690 บาท

คำตอบที่ถูกต้องสำหรับโจทย์ข้อนี้คือ 3) เพราะเราต้องการบันไดที่มีความยาว 8 เมตรเมื่อทางออก แต่เมื่อเก็บต้องมีความยาวไม่เกิน 4.2 เมตร ไม่มีบันไดสองตอนชนิดใดที่ตอบโจทย์ความต้องการได้ ดังนั้นต้องซื้อบันไดชนิดสามตอนเท่านั้น พบว่า มีบันไดที่ยาว 9 เมตรและ 10 เมตร ซึ่งมี 3 ราคาให้เลือก และราคาที่ถูกที่สุดได้แก่ 1330 บาท มีความยาวขณะพับ 3.5 เมตร และความยาวขณะกางออก 9 เมตร สำหรับตัวลวงนั้น

- 1) 780 บาท แบบประกอบเองนั้นสั้นเกินไปเมื่อกางออก
- 2) 980 บาท แบบประกอบเองนั้นยาวเกินไปเมื่อพับเก็บ
- 4) 1500 บาท ราคาร้านค้าแพงกว่าข้อ 3)
- 5) 1690 บาท ราคาร้านค้าแพงกว่าข้อ 3)

## 2. ค้นหากระบวนการ (Finding Procedures)

บางครั้งเมื่อสำรวจข้อมูลที่มีอยู่แล้วก็ยังไม่พบวิธีการแก้ปัญหา เพราะยังไม่ค้นพบวิธีการหรือกระบวนการที่จะใช้ในการเชื่อมโยงวิธีการแก้ปัญหา โดยทั่วไปจะมี 3 – 4 ขั้นตอนที่จะใช้เพื่อดำเนินการ

ตัวอย่าง สมศักดิ์ทำสี่เหลี่ยมขนาบถนนความยาว 1 กิโลเมตร ขอบถนนทาสีเส้นทึบ ส่วนกลางถนนเป็นเส้นประ มีเส้นโค้งหัวลูกศรไว้บอกทาง 5 เส้น สีที่ใช้ทามีปริมาตร 5 ลิตร/ถัง โดย

เส้นทึบ ใช้ 5 เมตร/ลิตร

เส้นประ ใช้ 20 เมตร/ลิตร

เส้นโค้งหัวลูกศร ใช้ 3 เมตร/ลิตร

สมศักดิ์จะต้องใช้สีสีถัง

- 1) 53
- 2) 92
- 3) 93
- 4) 103
- 5) 462

คำตอบที่ถูกต้องคือ 3) เส้นที่บใช้สี 200 ลิตรต่อถนน 1 ผัง ( $1000/5 = 200$ ) เส้นประใช้สี 50 ลิตร ( $1000/20 = 50$ ) เส้นโค้งหัวลูกศรใช้  $3 \times 4 = 12$  ลิตร จำนวนสีที่ใช้ทั้งหมดคือ  $200+200+50+12=462$  ลิตร สีหนึ่งถังมีปริมาตร 5 ลิตร ดังนั้นจึงต้องใช้สี 93 ถัง ( $462/5=92.4$ ) สำหรับตัวลวงนั้น

- 1) ผู้ตอบลืมนับจำนวนเส้นทึบของถนนอีกผัง
- 2) ผู้ตอบคำนวณแล้วตัดเศษของ 92.4 ออก
- 4) ผู้ตอบคำนวณเส้นประ  $\times 2$
- 5) ผู้ตอบตอบเป็นปริมาณลิตร ไม่ได้คำนวณเป็นถัง

### 3. หาความเหมือน ( Identifying Similarity)

โจทย์ลักษณะนี้จะกำหนดสถานการณ์มาให้ แล้วถามหาสถานการณ์ที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกับโจทย์ตัวอย่างเช่น

ต้องการติดกระเบื้องผนังขนาดกว้าง 120 ซม. สูง 100 ซม. กระเบื้องมีขนาด 20 ตร.ซม. ดังนั้นจึงใช้กระเบื้อง  $6 \times 5 = 30$  แผ่น

ข้อใดต่อไปนี่ที่ใช้หลักการคำนวณเหมือนสถานการณ์ข้างต้น

- 1) ความสูงจากชั้นล่างถึงชั้นบน 3 เมตร บันไดแต่ละขั้นสูง 0.25 เมตร ดังนั้นใช้บันได 12 ขั้น
- 2) ห้องขนาด  $4.2 \times 2.0$  เมตร พรอมปูพื้นราคา 100 บาท/ตารางเมตร ดังนั้นจะเสียค่าพรอมปูพื้นในห้องนี้ 840 บาท
- 3) ก่อถังใส่น้ำตาลขนาด 10 ซม.  $\times$  10 ซม.  $\times$  5 ซม. สามารถบรรจุน้ำตาลก้อนขนาด 1 ซม.<sup>2</sup> ได้ 500 ก้อน
- 4) โต๊ะรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสกว้าง 1.5 เมตร ต่อเป็นโต๊ะยาวในห้องประชุมขนาด 6 เมตร  $\times$  3 เมตร ต้องใช้โต๊ะ 8 ตัว
- 5) ทำงาน 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ได้เงิน 50 บาท/ชั่วโมง ถ้าทำงาน 4 สัปดาห์จะได้เงิน 8000 บาท

คำตอบคือ 4) เพราะใช้กระบวนการคูณแบบเดียวกับการติดกระเบื้องบนผนัง

ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการคิดแก้ปัญหา

1. สังกกับเรื่องจำนวน ได้แก่ หน่วยของจำนวน เศษส่วน ร้อยละ เป็นต้น
2. สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการคำนวณทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น (บวก ลบ คูณ หาร) การคำนวณหาค่าร้อยละ เป็นต้น

3. เวลา ปฏิทิน หน่วยของเงิน หน่วยการวัดต่างๆ เช่น ความยาว (กิโลเมตร เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร) น้ำหนัก (กิโลกรัม กรัม) พื้นที่ (ตารางเมตร ตารางวา) เป็นต้น ความรู้ในเรื่องดังกล่าวรวมถึงความสามารถในการเทียบหน่วยหรือแปลงหน่วยได้ด้วย
4. ทักษะเชิงมิติ ได้แก่ การคำนวณหาพื้นที่รูปทรงต่างๆ ด้วยสูตรการหาพื้นที่ การมองภาพสามมิติจากภาพสองมิติ
5. การเชื่อมโยง เช่น สามารถบอกได้ว่าจำนวน 24 และ 3 มีความสัมพันธ์กับ 40 และ 5 เพราะตัวเลขทั้งสองชุดนั้นหารด้วย 8 เหมือนกัน
6. ตารางและแผนภูมิ สามารถหาข้อมูลจากแผนภูมิหรือตารางตามที่โจทย์กำหนดให้ได้

### การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)

การคิดวิเคราะห์ตามนิยามของ TSA คือ “การลงสรุปที่เหมาะสมที่สุดจากเงื่อนไขที่มีอยู่” ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการประเมินการคิดวิเคราะห์ก็คือหาข้อที่ถูกที่สุด ซึ่งในแบบประเมินของ TSA มีการคิดวิเคราะห์ 7 รูปแบบได้แก่

1. สรุปความ (Summarizing the Main Conclusion) เป็นการหาความคิดหลักของเรื่องจากเนื้อเรื่องที่กำหนดให้ ตัวอย่างเช่น

อาหารมังสวิรัตินำประโยชน์ต่อสุขภาพมากกว่าอาหารทั่วไป มีงานวิจัยที่ว่าคนที่รับประทานอาหารมังสวิรัตินั้นเป็นประจำมีอัตราการเป็นโรคหัวใจและโรคอ้วนต่ำกว่าผู้ที่รับประทานอาหารประเภทเนื้อสัตว์ แม้จะมีการโต้แย้งว่าผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัตินั้นจะไม่ได้รับโปรตีนในปริมาณที่ร่างกายต้องการ แต่ก็มีผลการศึกษาออกมาแล้วว่า การเลือกรับประทานอาหารมังสวิรัตินั้นก็ทำให้ได้รับสารอาหารตามที่ร่างกายต้องการได้เช่นกัน

ข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าอย่างไร

- 1) อาหารมังสวิรัตินำประโยชน์ต่อสุขภาพมากกว่าอาหารทั่วไป
- 2) โปรตีนทดแทนมีอยู่ในอาหารมังสวิรัตินั้น
- 3) อาหารทั่วไปไม่มีโปรตีนสูง
- 4) อาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนมีความสำคัญต่อสุขภาพมากกว่าการเลือกรับประทาน
- 5) ผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัตินั้นไม่เป็นโรคหัวใจและโรคอ้วน

คำตอบที่ถูกได้แก่ข้อ 1) เพราะเป็นการสรุปจากข้อความที่กำหนดมาให้ ส่วนตัวเลือกที่เหลือนั้น

- 2) ไม่ใช่ข้อสรุป แต่เป็นเหตุผลที่สนับสนุนข้อสรุป
- 3) ไม่ใช่ข้อสรุป เพราะไม่มีระบุในข้อความ
- 4) ไม่ใช่ข้อสรุป เพราะไม่มีระบุไว้ในข้อความ
- 5) ไม่ใช่ข้อสรุป เพราะเป็นเพียงส่วนขยายเหตุผล

2. หาข้อสรุป (Drawing a Conclusion) เป็นการหาข้อสรุปโดยตัวเลือกที่ให้อยู่นอกเหนือจากเรื่องที่กำหนด แต่มีความเชื่อมโยงกัน ตัวอย่างเช่น

บริษัทที่ดำเนินธุรกิจการบินเอกชนบอกว่าปัจจุบันระบบการขนส่งมีความปลอดภัยเท่าที่จะทำได้ แต่ธุรกิจการบินเอกชนจะดำเนินการต่อไปได้ก็ต่อเมื่อทำกำไรให้กับบริษัท ถ้าทุกสายการบินในทุกสนามบินมีระบบรักษาความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ สามารถตรวจสอบอาวุธและระเบิดป้องกันการจู่โจมของผู้ก่อการร้ายก็จะสร้างความปลอดภัย แต่การตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพยังไม่สามารถปฏิบัติได้จริงเพราะต่อนี้ถึงกำไรของทางบริษัท

ข้อสรุปใดที่สนับสนุนข้อความข้างต้น

- 1) สายการบินเอกชนที่ไม่มีกำไรจะมีความปลอดภัยกว่า
- 2) เพื่อให้ธุรกิจของตนดำเนินต่อไป บริษัทการบินเอกชนจะต้องสละความปลอดภัยบางอย่าง
- 3) สายการบินเอกชนในอดีตไม่ค่อยให้ความสำคัญต่อความปลอดภัย
- 4) แม้สายการบินจะยอมเสียเงินจำนวนมาก แต่การตรวจสอบผู้ก่อการร้ายก็ยังไม่สามารถทำได้
- 5) ผู้ที่ดำเนินธุรกิจการบินเอกชนมีความสนใจเรื่องกำไรมากกว่าเรื่องความปลอดภัยของผู้โดยสาร

เมื่อใดก็ตามที่ถามหาข้อสรุป ผู้อ่านจะต้องพิจารณาแต่ละประโยคจากตัวเลือก 1) – 5) และใคร่ครวญถึงข้อมูลในเรื่องว่ามีเหตุผลใดที่จะยอมรับประโยคนั้นๆ

คำตอบที่ถูกได้แก่ ข้อ 2) เพราะข้อความได้บอกว่าถ้าสายการบินเอกชนใช้ระบบตรวจสอบผู้ก่อการร้ายที่รับประกันความปลอดภัยอย่างสมบูรณ์พวกเขาจะไม่มีกำไร และถ้าพวกเขาไม่มีกำไรก็จะไม่สามารถดำเนินธุรกิจต่อไปได้ จึงอาจจะคิดต่อไปได้ว่าในเมื่อพวกเขายังดำเนินธุรกิจต่อไปได้อีก หมายความว่าพวกเขาต้องยอมสละความปลอดภัยบางอย่างออกไป ส่วนตัวเลือกอื่นนั้น

- 1) ไม่เป็นไปตามเนื้อหาในข้อความ แต่เป็นการเชื่อมโยงระหว่างกำไรและความปลอดภัยที่ไม่ถูกต้อง บางสายการบินที่ไม่มีกำไรอาจจะเนื่องมาจากสาเหตุอื่นไม่ใช่เพราะนำไปใช้เรื่องระบบรักษาความปลอดภัย
- 3) ไม่เป็นไปตามเนื้อหาในข้อความ เพราะไม่ได้บอกว่าในอดีตนั้น สายการบินเอกชนมีระบบการดำเนินงานอย่างไร
- 4) ไม่เป็นไปตามเนื้อหาในข้อความ เพราะในข้อความบอกเพียงว่าระบบตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพจะทำให้ไม่มีกำไร อาจตั้งข้อสังเกตว่าระบบนั้นอาจจะทำได้แต่มีราคาแพง ดังนั้นถ้ายอมเสียเงินมาก ก็อาจจะติดตั้งระบบตรวจสอบที่ดีได้
- 5) ไม่เป็นไปตามเนื้อหาในข้อความ เพราะในข้อความระบุว่าผู้ที่ดำเนินธุรกิจการบินเอกชนเห็นความสำคัญของความปลอดภัยโดยติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัยแต่เป็นระบบที่ยังไม่มีประสิทธิภาพสมบูรณ์เพราะมันมีราคาแพง

3. ระบุสมมติฐาน (Identifying an Assumption) เป็นการเชื่อมโยงเรื่องที่ทำกับแนวคิดทั่วไป ตัวอย่างเช่น

ผู้ที่เขียนหนังสือเปิดเผยการทำงานของหน่วยสืบราชการลับมักจะเป็นผู้ที่ถูกไล่ออกหรือลาออกด้วยความรู้สึกไม่พอใจ ผลที่ได้ก็เป็นเพียงด้านลบของหน่วยสืบราชการลับที่ผู้เขียนต้องการจะเปิดโปง ซึ่งสิ่งที่เขียนก็เพียงเสี้ยวหนึ่ง เพราะไม่ต้องการละเมิดข้อจำกัดทางกฎหมายเรื่องการว่าจ้างในหน่วยสืบราชการลับ และส่วนหนึ่งเป็นเพราะประวัติการทำงานขององค์กรที่ไม่เปิดเผยกับบุคคลภายนอก

ข้อใดเป็นสมมติฐานของข้อความข้างต้น

- 1) ประวัติของหน่วยสืบราชการลับสามารถหาอ่านได้จากคนที่เคยทำงานในนั้น
- 2) งานของหน่วยสืบราชการลับถูกประเมินไว้ต่ำเนื่องจากหนังสือที่เปิดโปงการทำงาน
- 3) ด้านที่แยของหน่วยสืบราชการลับมีคนให้ความสำคัญน้อยกว่าเมื่อเทียบกับงานที่พวกเขาทำ
- 4) ข้อบังคับที่ห้ามเปิดเผยผลงานของหน่วยสืบราชการลับไม่มีผลต่อคนที่ถูกไล่ออก
- 5) แม้นักงานจะคับข้องใจในการทำงานกับหน่วยสืบราชการลับก็ไม่สามารถหรือไม่เต็มใจที่จะให้ข้อมูลการทำงาน

สมมติฐานนั้นจะไม่ได้ระบุไว้ในประโยค แต่จะมีขึ้นเพื่อให้นำไปสู่ข้อสรุป ดังนั้นผู้อ่านต้องหาข้อสรุปของเรื่องให้ได้ก่อน ให้ถามตัวเองว่าแนวคิดหลักที่ข้อความพยายามสื่อคืออะไร แล้วมองหาเหตุผลที่จะนำไปสนับสนุนบทสรุปนั้น รวมถึงเหตุผลที่ไม่ได้ระบุไว้อย่างชัดเจนด้วย

คำตอบของข้อนี้คือ 5) ข้อสรุปคือหน่วยสืบราชการลับถูกเปิดโปงเพียงเสี้ยวหนึ่งที่เท่านั้น เหตุผลที่สนับสนุนคือ

- ก. ประวัติการทำงานของหน่วยสืบราชการลับเป็นเรื่องปกปิด
- ข. มีข้อบังคับทางกฎหมายที่ระบุไม่ให้พนักงานของหน่วยสืบราชการลับเขียนเรื่องนี้
- ค. พนักงานหรืออดีตพนักงานที่ไม่สนใจข้อบังคับนั้นเป็นผู้ที่คับข้องใจกับหน่วยงาน

จากเหตุผลเหล่านี้ ไม่ได้แสดงว่าเรื่องด้านแยของหน่วยสืบราชการลับจะถูกเปิดโปงถ้าผู้ที่มีความคับข้องใจในการทำงานสามารถหรือต้องการให้ข้อมูล แต่จะต้องตั้งสมมติฐานว่าพวกเขาไม่สามารถทำได้เนื่องจากข้อบังคับและกฎระเบียบ

#### 4. เข้าถึงผลกระทบของเหตุการณ์ (Assessing the Impact of Additional Evidence)

หมีขั้วโลกที่ถูกขังในกรงมีพฤติกรรมที่เป็นรูปแบบเหมือนกันคือเดินวนไปมา แกว่งศีรษะไปทางซ้ายและขวา และอาการอื่น ๆ ที่แสดงถึงความเครียด พวกมันทำแบบนี้แม้ว่าในนั้นจะมีพื้นที่กว้างขวาง สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าหมีขั้วโลกไม่ชอบการถูกขัง

ข้อความใดต่อไปนี้จะถูกเป็นจริงแล้วจะทำให้ข้อความข้างต้นไม่น่าเชื่อถือ

- 1) หมีขั้วโลกไม่เหมาะที่จะอยู่ในที่คุมขัง
- 2) หมีขั้วโลกส่วนใหญ่ที่อยู่ในธรรมชาติก็มีพฤติกรรมที่เป็นรูปแบบเหมือนกันกับที่อยู่ในกรงขัง

- 3) หมิซัวโลกที่ถูกคุมขังได้รับการเลี้ยงดูดีกว่าที่อยู่ในธรรมชาติ
- 4) หมิซัวโลกที่อยู่ในธรรมชาติต้องเดินทางหาอาหารเป็นระยะทางหลายไมล์ต่อวัน
- 5) หมิซัวโลกที่ถูกเลี้ยงดูในกรงสามารถใช้ชีวิตรอดในธรรมชาติได้

ผู้อ่านจะต้องพิจารณาว่าอะไรคือจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องของข้อความ ดังนั้นจะต้องสร้างความชัดเจนว่าข้อความนี้ต้องการบอกอะไร อะไรคือข้อสรุป และตัวเลือกในข้อใดที่มีผลกระทบต่อข้อสรุป

คำตอบที่ถูกต้องคือ 2) ข้อสรุปของข้อความนี้ก็คือการมีพฤติกรรมที่มีรูปแบบเดียวกันของหมิซัวโลก คือ ลักษณะอาการของความเครียด ถ้าข้อนี้เป็นจริงแสดงว่าหมิซัวโลกที่อยู่ในธรรมชาติมีพฤติกรรมเดียวกับหมิซัวโลกที่ถูกขัง ซึ่งจะทำให้คำอธิบายเรื่องพฤติกรรมของหมิซัวโลกที่ถูกคุมขังว่าเป็นอาการของความเครียดไม่เป็นจริง

#### 5. แก้ไขข้อบกพร่อง (Detecting Reasoning Errors)

บางคนพยายามลักลอบนำสัตว์เลี้ยงเข้ามาในสหราชอาณาจักรเพราะมีกฎระเบียบการกักกันซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าจากการนำสัตว์เลี้ยงเข้าประเทศ ถ้าไม่มีกฎระเบียบดังกล่าวก็ไม่มีเหตุผลที่จะลักลอบนำสัตว์เลี้ยงเข้าประเทศ แหล่งที่มาของการระบาดของโรคพิษสุนัขบ้าในสหราชอาณาจักรมาจากการลักลอบนำสัตว์เลี้ยงเข้ามาโดยไม่ได้รับอนุญาต ดังนั้นถ้ายกเลิกกฎระเบียบการกักกัน อันตรายจากการแพร่ระบาดของโรคพิษสุนัขบ้าก็จะลดลง ข้อใดที่ใช้แก้ไขความบกพร่องของประโยคข้างต้น

- 1) โรคพิษสุนัขบ้าในสหราชอาณาจักรไม่ได้มาจากสัตว์ป่า
- 2) กฎระเบียบการกักกันไม่สามารถป้องกันการลักลอบนำเข้าสัตว์เลี้ยง
- 3) ถ้าไม่มีกฎระเบียบการกักกันแล้ว สัตว์เลี้ยงที่มีเชื้อสุนัขบ้าก็สามารถเข้ามาในสหราชอาณาจักรโดยง่าย
- 4) กฎระเบียบการกักกันเกิดจากการที่คนต้องการเดินทางร่วมกับสัตว์เลี้ยง
- 5) ถ้าสัตว์เลี้ยงฉีดยาป้องกันพิษสุนัขบ้าแล้วก็ไม่จำเป็นต้องมีกฎระเบียบการกักกัน

ผู้อ่านจะต้องหาจุดบกพร่องของข้อความ ซึ่งหมายความว่าต้องอธิบายว่าทำไมบทสรุปจึงไม่เป็นไปตามเหตุผลที่ยกมาอ้างไว้ ดังนั้นผู้อ่านจะต้องมีความชัดเจนว่าที่อ่านมานั้นต้องสรุปว่าอะไร และมีเหตุผลอะไรมาสนับสนุนให้ถามตัวเองว่าแนวคิดหลักของประโยคคืออะไร เหตุผลที่ยกมาสนับสนุนเป็นอย่างไร

คำตอบของข้อนี้คือ 3) เพราะประโยคข้างต้นพยายามสรุปให้ได้ว่าถ้ากฎระเบียบการกักกันถูกยกเลิก การระบาดของโรคพิษสุนัขบ้าก็จะน้อยลง ซึ่งเหตุผลที่ยกมาประกอบได้แก่

ก. สัตว์เลี้ยงที่ลักลอบนำเข้าเป็นสาเหตุของการระบาดของโรคพิษสุนัขบ้า และ

ข. ถ้าไม่มีกฎระเบียบการกักกันสัตว์ ก็จะไม่มีการลักลอบนำสัตว์เลี้ยงเข้ามาในสหราชอาณาจักร

แต่ข้อสรุปไม่เป็นไปตามเหตุผลที่ให้ไว้เพราะถ้าไม่มีกฎระเบียบการกักกัน สัตว์เลี้ยงที่ลักลอบนำเข้ามาก็จะไม่เป็นสาเหตุหลักของการระบาดของโรคพิษสุนัขบ้า แต่จะเป็นสาเหตุที่สัตว์เลี้ยงถูกนำเข้ามาโดยไม่ผิดกฎหมาย

## 6. หาคความสอดคล้อง (Matching Arguments)

ฉันไม่ได้ยินเสียงตอบรับใดๆ ที่ปลายสายจากแม่ แม่อาจจะไม่รับสายหรือตัดสินใจออกไปข้างนอกในวันหยุด แต่คิดว่าแม่คงอยู่ข้างนอก เพราะแม่ไม่เคยปล่อยให้โทรศัพท์ดังโดยไม่รับสาย

เหตุการณ์ใดที่ให้เหตุผลสอดคล้องกับข้อความข้างต้น

- 1) ถ้าฉันต้องการจะมีร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง ฉันจะต้องดูแลเรื่องอาหารและออกกำลังกาย ฉันต้องการให้ร่างกายแข็งแรงอยู่ตลอด ดังนั้นฉันจึงรับประทานอาหารอย่างระมัดระวังและวิ่งออกกำลังกายสม่ำเสมอ
- 2) ถ้าฉันไปสถานออกกำลังกายเป็นประจำและรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เธอจะไม่มีอาการอ่อนเพลีย แต่เธออ่อนเพลียแสดงว่าเธอคงจะเลิกดูแลเรื่องอาหารหรือเลิกไปสถานออกกำลังกาย
- 3) โจ้กำลังหาวิธีการลดน้ำหนัก ถ้าเขาไม่ลดอาหารก็ต้องวิ่งออกกำลังกายทุกวัน ฉันรู้ว่าโจ้ไม่มีทางลดอาหาร ดังนั้นเขาจะต้องออกกำลังกาย
- 4) คนที่ว่ายน้ำมากกว่าวันละ 20 รอบจะมีรูปร่างดี ชนกาว่ายน้ำ 30 รอบต่อวัน ดังนั้นชนกาจึงมีรูปร่างดี
- 5) การควบคุมอาหารมักจะยากในตอนแรก แต่หลังจากนั้นสองสัปดาห์ก็จะเคยชิน ฉันควบคุมอาหารเกือบสองสัปดาห์แล้ว ดังนั้นฉันจะเคยชินในไม่ช้า

คำถามประเภทนี้จะให้หาคความคล้ายคลึงของข้อความ แต่ไม่ได้คล้ายคลึงในแง่ของหัวเรื่อง แต่เป็นโครงสร้างหรือรูปแบบของประโยค ดังนั้นในขั้นตอนแรกผู้อ่านจะต้องหาโครงสร้างของประโยคโดยดูว่าบทความที่ให้นั้นมีประโยค  $x$  และ  $y$  แล้วพิจารณาคความเชื่อมโยง

แม่ของฉัน (ต้อง) อยู่ที่บ้าน

แม่ของฉันไม่รับโทรศัพท์ (ปล่อยให้โทรศัพท์ดัง)

แทนประโยคทั้งสองด้วย  $X$  และ  $Y$  ก็จะเป็น

ถ้าไม่  $X$  ถูกต้อง ก็จะเป็น  $Y$  ถูกต้อง

$Y$  ไม่ถูก ดังนั้น  $X$  จึงถูก

เมื่อหาโครงสร้างได้แล้วจึงพิจารณาตัวเลือกที่กำหนดทั้ง 5 ข้อ คำตอบที่ถูกคือ 3)

## 7. นำหลักการไปประยุกต์ใช้ (Applying Principles)

ผู้สูบบุหรี่ที่เป็นโรคหัวใจที่เกิดจากการสูบบุหรี่ของพวกเขาไม่ควรได้รับอนุญาตให้ได้รับการรักษาสุขภาพฟรี เพราะถือว่าการทำร้ายตนเอง ซึ่งผู้ที่เจ็บป่วยหรือได้รับบาดเจ็บจากสิ่งที่ตนเองทำ ควรจะจ่ายเงินเพื่อรักษาตนเอง ข้อใดต่อไปนี้มีหลักการเดียวกันกับข้อความดังกล่าวข้างต้น

- 1) เด็กควรจะได้รับ การรักษาทางทันตกรรมฟรีแม้ว่าพวกเขาจะกินขนมที่ทำให้เกิดฟันผุ
- 2) ผู้ป่วยโรคหัวใจที่มีความสามารถที่จะจ่ายสำหรับการดูแลรักษาสุขภาพที่ไม่ควรได้รับการรักษาฟรี

- 3) ผู้สูบบุหรี่ที่ไม่สามารถที่จะจ่ายเงินสำหรับการดูแลสุขภาพควรได้รับการรักษาฟรีเมื่อพวกเขาป่วย
- 4) คนที่ได้รับบาดเจ็บในอุบัติเหตุทางรถยนต์ควรได้รับการรักษาฟรีโดยไม่คำนึงว่าพวกเขาสวมใส่เข็มขัดนิรภัยหรือไม่
- 5) ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ที่ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะที่เกิดจากการไม่สวมหมวกนิรภัยควรจ่ายเงินเพื่อการรักษาตนเอง

เมื่อถามหาข้อความที่แสดงหลักการพื้นฐานแบบเดียวกับที่โจทยระบุ ผู้อ่านจะต้องระบุให้ได้ว่าหลักการที่ว่าเป็นอะไร หลักการคือสิ่งพิเศษที่ระบุไว้ในข้อความและสามารถนำมาใช้กับกรณีอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น บางคนอาจใช้หลักการ “การฆ่าเป็นสิ่งผิด” ดังนั้นจะคล้ายกับหลักการของการปฏิเสธที่จะไปทำสงคราม ถ้าหากยอมรับหลักการที่ว่า การฆ่าเป็นสิ่งผิดแล้วจึงไม่ควรตอบว่าเห็นด้วยกับโทษประหาร หรือการฆ่าเพื่อป้องกันตัว เป็นต้น เพื่อที่จะตอบคำถามข้อนี้จึงต้องเข้าใจเหตุผลหรือหลักการของข้อความที่เป็นโจทย์ที่นำไปสู่ข้อสรุป

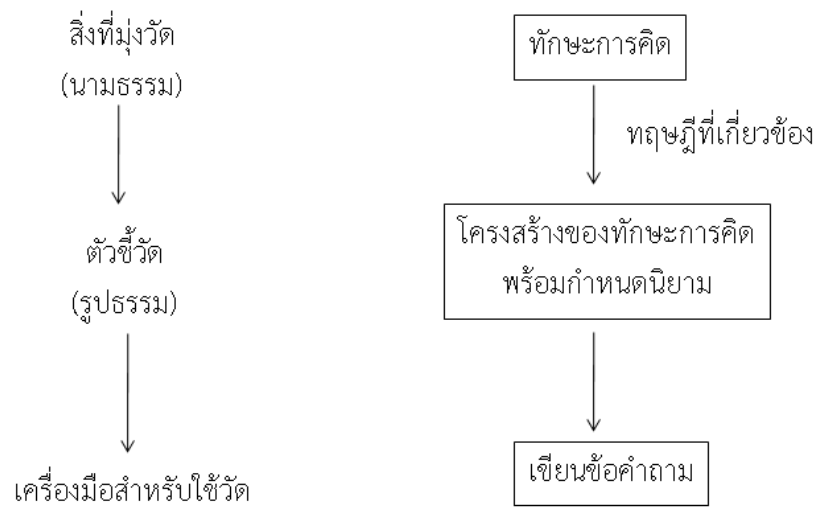
ข้อสรุปของเรื่องนี้คือ การที่ผู้สูบบุหรี่ที่เป็นโรคหัวใจที่มีสาเหตุมาจากการสูบบุหรี่ไม่ควรได้รับการรักษาสุขภาพฟรี เหตุผลสำหรับข้อสรุปนี้ก็คือ ความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นมาจากการที่เราทำร้ายตนเอง ซึ่งเป็นหลักการทั่วไปว่า ถ้าการกระทำของคุณได้ก่อให้เกิดอาการเจ็บป่วยหรือได้รับบาดเจ็บ เจ้าตัวจะต้องมีส่วนร่วมทางการเงินเพื่อการรักษาตัวเอง

ดังนั้นคำตอบที่ถูกต้อง คือ 5) เพราะผู้ขับขี่จักรยานยนต์ที่ไม่ยอมสวมหมวกนิรภัยทำให้เกิดอาการบาดเจ็บที่ศีรษะ

### การสร้างแบบวัดทักษะการคิด

การคิด (Thinking) เป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดที่เราสนใจในที่นี้เป็นความคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Directed Thinking) ซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรง หรือคิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบสำหรับตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถอย่างหนึ่งทางสมอง การคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อน ไม่สามารถมองเห็นไม่สามารถสังเกต สัมผัสวัดได้โดยตรง จึงต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ (Psychometrics) มาช่วยในการวัด

การวัดความสามารถทางการคิดของบุคคล ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด เมื่อมีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิดแล้ว จะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิดจากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นๆ



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิหลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

ตาราง 2 โครงสร้างแบบวัดทักษะการคิด

Kinds of thinking	details		items
แก้ปัญหา (problem solving)	จำนวน (numbering)	หาพื้นที่/คำนวณร้อยละ/ตารางและแผนภูมิ/โจทย์ปัญหา	10
	มิติสัมพันธ์ (space and spatial)	คลี่กล่อง/พับกล่อง/มองภาพสามมิติ	5
	เหตุผล (reasoning)	สรุปความ	5
คิดวิเคราะห์ (critical thinking)	Summarizing the main conclusion		5
	Drawing a conclusion		2
	Identifying an assumption		2
	Assessing the impact of additional evidence		2
	Detecting reasoning errors		2
	Matching arguments		5
	Applying principles		2
รวม			40

### คุณภาพของเครื่องมือวัด

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลที่มีคุณภาพจะมีคุณลักษณะสำคัญหลายประการ เช่น มีความเที่ยงตรง มีความเชื่อมั่น มีความเป็นปรนัย มีอำนาจจำแนก มีระดับความยากง่ายพอเหมาะ ฯลฯ อย่างไรก็ตามในการพิจารณาว่าเครื่องมือวัดใดมีคุณภาพเหมาะที่จะนำมาใช้งานได้หรือไม่ สามารถพิจารณาจากตัวบ่งชี้คุณภาพที่สำคัญตามลักษณะของเครื่องมือวัดนั้น ในกรณีที่เครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบ สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคือคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ โดยพิจารณาค่าความง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ คุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับในแง่ของความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น

#### 1. ระดับความยาก (Difficulty) และอำนาจการจำแนก (Discrimination)

ระดับความยาก (Level of Difficulty) หมายถึงร้อยละ (Percentage) หรือสัดส่วน (Proportion) ของนักเรียนที่เลือกตอบตัวเลือกนั้นถูกต้อง กับจำนวนผู้ตอบข้อนั้นทั้งหมด สัญลักษณ์ที่ใช้คือ  $p$  ซึ่งมีเกณฑ์ในการแปลความหมายค่า  $p$  ดังนี้

ตาราง 3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากของข้อสอบ

P	คุณภาพข้อสอบ	การคัดเลือก (ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในชั้นเรียน)
.81 - 1.00	ข้อสอบง่ายมาก	-
.61 - .80	ข้อสอบค่อนข้างง่าย	25%
.40 - .60	ข้อสอบยากง่ายพอเหมาะ	50%
.20 - .39	ข้อสอบค่อนข้างยาก	25%
.00 - .19	ข้อสอบยากมาก	-

ค่า  $p$  ที่เหมาะสมต้องมีค่าตั้งแต่ .20 - .80

อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ประสิทธิภาพของข้อคำถามในการจำแนกผู้ตอบที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ เช่น แยกนักเรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง - กลุ่มอ่อน หรือกลุ่มที่รอบรู้ - กลุ่มที่ไม่รอบรู้, กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ - กลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เป็นต้น สัญลักษณ์ที่ใช้คือ  $r$  ซึ่งเกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนกมีดังนี้

ตาราง 4 เกณฑ์การแปลความหมายอำนาจจำแนกของข้อสอบ

r	อำนาจจำแนก	คุณภาพข้อสอบ	การคัดเลือก
.40 ขึ้นไป	สูง	ดีมาก	.20 ขึ้นไป
.30 - .39	ปานกลาง	ดีพอสมควร อาจต้องปรับปรุง	
.20 - .29	ปานกลาง	พอใช้แต่ต้องปรับปรุง	
ต่ำกว่า .19	ต่ำ	ใช้ไม่ได้ ต้องพิจารณาปรับปรุงใหม่หรือทิ้งไปเลย	

## 2. ความเที่ยงตรง (Validity)

บุญชิต ภิญโญนนตพงษ์ (2545) ได้กล่าวไว้ว่า ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นลักษณะสำคัญที่สุดของเครื่องมือวัดที่มีคุณภาพ และการศึกษาเกี่ยวกับความเที่ยงตรงมีสองแนวคิด คือแนวคิดเดิมกับแนวคิดปัจจุบัน แนวคิดเดิมอธิบายความเที่ยงตรงว่าเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัด ถ้าเครื่องมือวัดสามารถให้ข้อมูลหรือคะแนนได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัดแสดงว่าเครื่องมือวัดนั้นมีความเที่ยงตรง เครื่องมือวัดที่มีความเที่ยงตรงสูงจะสามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้องครอบคลุมมากกว่าเครื่องมือวัดที่มีความเที่ยงตรงต่ำ ความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัดจึงเป็นระดับของความสอดคล้องหรือความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการวัดกับสิ่งที่ต้องการวัดนั้น ดังนั้น “ความเที่ยงตรง” จึงเป็นความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบกับคะแนนที่ได้จากตัวแปรเกณฑ์ การหาความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัดจึงเป็นการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการแปลความหมายคะแนนจากเครื่องมือวัด

ความเที่ยงตรงเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นของแบบทดสอบแต่ไม่ใช่เงื่อนไขที่พอเพียงที่จะแสดงถึงคุณภาพของแบบทดสอบได้ ทั้งนี้ เพราะแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูงแต่คะแนนที่วัดได้อาจจะวัดผลการเรียนรู้ที่ไม่สำคัญและไม่เกี่ยวข้องกับความมุ่งหมายที่ต้องการวัดจริง ความเที่ยงตรงมีความสำคัญกับนักเรียนที่คะแนนที่เขาได้รับจากแบบทดสอบเกี่ยวข้องกับความสามารถจริงของเขาที่ทำข้อสอบนั้น ความเที่ยงตรงมีความสำคัญกับครูซึ่งตระหนักถึงความสำคัญในการสอบและต้องการปรับปรุงผลการสอบให้ดีขึ้น

สรุปได้ว่าเครื่องมือวัดที่มีความเที่ยงตรง หมายถึง เครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดในสิ่งที่ผู้วัดต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นในแนวคิดเดิมจึงถือว่า ความเที่ยงตรงเป็นคุณภาพของเครื่องมือวัด ซึ่งเป็นสมบัติที่สำคัญของเครื่องมือทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบความถนัด มาตรฐานทัศนคติ จริยธรรม และบุคลิกภาพ ส่วนแนวคิดปัจจุบันได้ให้ความหมายของความเที่ยงตรงตามมาตรฐานทางเทคนิคสำหรับประเมินคุณภาพเครื่องมือวัด โดยสรุป ความเที่ยงตรง จึงหมายถึงระดับของหลักฐานที่สามารถสนับสนุน การลงความเห็นจากข้อมูลที่วัดจากเครื่องมือวัด ซึ่งเป็นการลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดเฉพาะ ดังนั้นความเที่ยงตรงจึงมีความหมายเดียว แต่การลงความเห็นและการตรวจสอบความเที่ยงตรงอาจมีได้หลายชนิด ซึ่งแบ่งตามหลักฐานพยาน อาจแบ่งได้ 3 ชนิด คือ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความเที่ยงตรงสัมพันธ์กับเกณฑ์ (Criterion - Related Validity) ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)

### 3. ความเชื่อมั่น (Reliability)

ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงที่ในการวัด กล่าวคือไม่ว่าจะวัดกี่ครั้ง ก็ตามจะได้ผลคงที่เสมอ ดังนั้น ความเชื่อมั่น จึงหมายถึงระดับความสอดคล้องของผลการวัดหรือคำตอบของนักเรียนที่ได้จาก 1) การตอบคำถามเดียวกันสองครั้ง 2) การตอบคำถามที่คล้ายคลึงกันสองคำถามในเวลาเดียวกัน หรือในช่วงเวลาที่ต่างกัน หรือ 3) การตรวจให้คะแนนคำตอบเดียวกันของผู้ตรวจสองคนหรือมากกว่าสองคน โดยสรุปแล้วความเชื่อมั่นจึงหมายถึงผลของการวัดหรือคะแนน ซึ่งไม่ได้หมายถึงตัวเครื่องมือวัดโดยตรง

ความเชื่อมั่นของข้อสอบ ( Test Reliability) หมายถึงความคงที่ของคะแนนของแบบทดสอบ กล่าวคือ ถ้านำแบบทดสอบฉบับหนึ่งไปให้นักเรียนคนหนึ่งทำก็ครั้งก็ตามยังคงได้คะแนนเท่าเดิม แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนั้นมีความเชื่อมั่นสูง

ประเด็นสำคัญของความเชื่อมั่นคือผลของการวัดต้องมีค่าคงเดิม เมื่อทำการวัดซ้ำในคุณลักษณะเดิม และในเงื่อนไขเดิม แต่ต่างเวลากัน

ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้วัดมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 ถ้าค่าความเชื่อมั่นมีค่าใกล้ +1.00 แสดงว่าผลการสอบครั้งแรกกับครั้งหลังให้ผลสอดคล้องกันมาก หรือผลการสอบจากแบบทดสอบคู่ขนานสองฉบับให้ผลสอดคล้องกันมาก ถือว่ามีความเชื่อมั่นสูงมาก ถ้าค่าความเชื่อมั่นเป็นศูนย์ หรือใกล้ศูนย์ แสดงว่าผลการสอบครั้งแรกกับครั้งหลังให้ผลการสอบไม่สอดคล้องกัน หรือผลการสอบแบบทดสอบคู่ขนานสองฉบับให้ผลไม่สอดคล้อง ถือว่าไม่มีความเชื่อมั่น หรือความเชื่อมั่นต่ำ

### เกณฑ์ปกติ

ต่าย เชียงฉวี (2546) ได้กล่าวไว้ว่า เกณฑ์ปกติ (Norms) หมายถึงปริมาณหรือคุณภาพปานกลาง ซึ่งอาจเป็นค่าเฉลี่ย หรือมัธยฐาน ของคุณลักษณะต่าง ๆ ประเภทของเกณฑ์ปกติ (Type of Norms) เกณฑ์ปกติแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆคือ

1. เกณฑ์ปกติระดับชาติ (National Norms) หมายถึง เกณฑ์ปกติ หรือคุณลักษณะปานกลางที่ได้มาจากประชากร หรือกลุ่มตัวอย่างที่มาจากทั้งประเทศ
2. เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) หมายถึงเกณฑ์ปกติ หรือคุณลักษณะปานกลางที่ได้มาจากประชากร หรือกลุ่มตัวอย่างที่มาจากท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่ง อาจจะเป็นระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล หรือระดับโรงเรียนก็ได้

### ชนิดของเกณฑ์ปกติ (Kinds of Norms)

เกณฑ์ปกติมีหลายชนิดที่ใช้มากและเป็นที่รู้จักกันทั่วไปมีดังนี้

1. เกณฑ์ปกติเทียบชั้นเรียน (Grade Norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่ใช้เทียบคะแนนดิบกับชั้นเรียนของนักเรียน ว่าคนที่สอบได้คะแนนเท่านี้คะแนนจะเทียบได้กับความสามารถกลาง ๆ ของนักเรียนชั้นใด เกณฑ์ปกติชนิดนี้โดยมากจะใช้กับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. เกณฑ์เทียบอายุ (Age Norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่ใช้เทียบคะแนนดิบกับอายุของนักเรียนว่าคนที่สอบได้คะแนนดิบเท่านี้จะเทียบได้กับคนอายุเท่าใด เกณฑ์ปกติชนิดนี้โดยปกติจะใช้กับสมรรถภาพที่มีการพัฒนาการไปตามอายุ เช่น เซาว์นปัญญา และส่วนมากจะใช้กับวัยเด็กที่กำลังเจริญเติบโต

3. เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่ใช้เทียบคะแนนดิบกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ เกณฑ์ปกติชนิดนี้ใช้มากในข้อสอบมาตรฐาน

4. เกณฑ์ปกติคะแนนมาตรฐาน (Standard Score Norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่ใช้เทียบคะแนนดิบกับคะแนนมาตรฐาน คะแนนมาตรฐานอาจจะเป็น Z-Score, CEEB-Score, Stanine เป็นต้น

### การเลือกใช้เกณฑ์ปกติ

ในข้อสอบมาตรฐานทุกฉบับจะมีเกณฑ์ปกติไว้ให้เทียบเพื่อใช้ในการแปลผลของคะแนน เพื่อให้การแปลผลของคะแนนถูกต้อง การเลือกใช้เกณฑ์ปกติมีความสำคัญมาก ซึ่งจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. เกณฑ์ปกตินั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษา (Relevance)
2. ต้องเป็นเกณฑ์ปกติที่สร้างมาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร (Representative)
3. เกณฑ์ปกตินั้นจะต้องทันสมัย (Up to date)
4. เกณฑ์ปกตินั้นจะต้องมีรายละเอียดอื่นๆที่เกี่ยวข้องเพียงพอ (Adequately Described)

### การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติ (T – normalized)

กนกทิพย์ พัฒนาพัทธ์ (2543: 119) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติสามารถแปลงได้ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เขียนคะแนนดิบเรียงจากคะแนนน้อยไปมาก

ขั้นที่ 2 นับความถี่ของคะแนน (f) จากรอยคะแนน

ขั้นที่ 3 คำนวณความถี่สะสม แบบน้อยกว่า (cf)

ขั้นที่ 4 คำนวณผลต่างของความถี่สะสมกับครึ่งหนึ่งของความถี่

ขั้นที่ 5 ผลที่ได้จากขั้นที่ 4 คิดเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์

ขั้นที่ 6 นำค่าร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่ได้ในขั้นที่ 5 อ่านค่าคะแนนที่ปกติจากตาราง ในกรณีที่ค่าไม่ตรงกันให้ใช้ค่าใกล้เคียงจะได้ค่าคะแนนที่ปกติ (T – normalized)

### การประยุกต์ใช้คะแนนที่ปกติ (T – normalized)

เมื่อแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติแล้ว เราสามารถนำคะแนนที่ปกติของข้อสอบแต่ละฉบับเปรียบเทียบกันได้ และนำคะแนนที่ปกติของข้อสอบแต่ละฉบับมารวมกัน หรือค่าเฉลี่ยได้ สำหรับหารประยุกต์ใช้คะแนนที่มีดังนี้

1. ใช้ประเมินผลการเรียน จากคะแนนที่ปกติ อาจกำหนดเกณฑ์ดังนี้

คะแนนที่ปกติ	70 ขึ้นไปเป็น A
	60 – 69 เป็น B
	40 – 59 เป็น C
	30 – 39 เป็น D
	ต่ำกว่า 30 เป็น F

2. ใช้ตัดสินผลการสอบคัดเลือก ในการสอบคัดเลือกซึ่งต้องอาศัยคะแนนจากข้อสอบหลายฉบับมาตัดสินรวมกัน ไม่สมควรใช้คะแนนดิบรวมกันแล้วตัดสินผลเพราะคะแนนแต่ละฉบับมีลักษณะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความยาก – ง่าย ของข้อสอบแต่ละฉบับ ดังนั้นจึงควรแปลงคะแนนดิบแต่ละฉบับเป็นคะแนนที่ปกติก่อน แล้วจึงนำมารวมกันและตัดสินจากคะแนนที่รวมหรือคะแนนเฉลี่ยต่อไปซึ่งน่าจะให้ผลที่มีความหมายมากกว่าการใช้คะแนนดิบรวมกัน

3. ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในกรณีที่ต้องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษา อาจใช้ข้อสอบที่กลุ่มครูภาษาไทยในเขตพื้นที่การศึกษาสร้างขึ้นเอง หรือใช้ข้อสอบมาตรฐานทำการทดสอบนักเรียน สมมติข้อสอบมี 4 ฉบับ (ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน) เมื่อตรวจได้คะแนนแต่ละฉบับแล้วนำไปแปลงเป็นคะแนนที่ปกติ ก็สามารถใช้ประโยชน์ดังนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนที่เฉลี่ยของแต่ละโรงเรียน
2. เปรียบเทียบคะแนนที่เฉลี่ยของแต่ละกลุ่มโรงเรียน

โดยในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ปกติคะแนนมาตรฐาน (Standard Score Norms) เป็นเกณฑ์ปกติ โดยแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนน (T – normalized) และจัดเป็นเกณฑ์ปกติ ในด้านทักษะการคิด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พัชรี อุปปะ (2556) ได้สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นด้วยการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์สัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 จำนวน 445 คน ผลการวิจัยพบว่า เครื่องมือที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง .60 – 1.00 อำนาจจำแนกรายข้อมีค่าอยู่ระหว่าง .42 - .54 ความยากมีค่าอยู่ระหว่าง .21 - .80 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.90

กัญญา สิทธิสุภเศรษฐ์ (2548) ได้ทำการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการตั้งคำถามที่มีผลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/8 โรงเรียนปรินสร้อยแยลส์วิทยาลัยภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 50 คน โดยมีขั้นตอน

ในการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ดังนี้ ศึกษาการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการจำแนกแยกแยะ ด้านการเปรียบเทียบ ด้านการเห็นความสัมพันธ์ และด้านการให้เหตุผลชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 26 ข้อ แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมในการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ ด้านการจำแนกแยกแยะ ด้านการเปรียบเทียบ ด้านการเห็นความสัมพันธ์ และด้านการให้เหตุผล ของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน มีคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกกลุ่ม โดยได้ค่าที่เท่ากับ 8.697, 14.282 และ 10.689ตามลำดับ

สุวรรณ อรรถชิตวาทีน (2552) ได้ทำการศึกษาการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงด้านการดำเนินชีวิตของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงด้านการดำเนินชีวิตของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ศึกษาและเปรียบเทียบทักษะการดำเนินชีวิตของนักเรียนช่วงชั้น ที่ 3 ตามตัวแปรเพศและระดับชั้น และศึกษาผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพศและระดับที่ส่งผลต่อทักษะการดำเนินชีวิตของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน นครปฐม เขต 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงด้านการดำเนินชีวิตของนักเรียนจำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วย ด้านการระบุประเด็นปัญหา ด้านการลำดับแนวคิดด้านการประเมินความเหมาะสม และด้านการตัดสินใจ ซึ่งมีลักษณะข้อคำถามเป็นสถานการณ์แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ดำเนินการทดสอบแบบวัดเพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงด้านการดำเนินชีวิตเป็นรายข้อและตรวจสอบสมมติฐานโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบสองทาง ผลการวิจัยพบว่าด้านการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงด้านการดำเนินชีวิต สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงด้านการดำเนินชีวิต จำนวน 40 ข้อ มีคุณภาพดังนี้ ค่าความยากง่ายแต่ละด้านอยู่ระหว่าง 0.258 - 0.781 ค่าอำนาจจำแนกแต่ละด้านอยู่ระหว่าง 0.213 - 0.546 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดตรวจสอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเมื่อพิจารณาทักษะการคิดขั้น สูงด้านการดำเนินชีวิตแต่ละด้าน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.319 - 0.667 และค่าไอแก์นอยู่ระหว่าง 7.679 - 16.495ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงด้านทักษะการคิดขั้นสูงทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นตามสูตร KR-20 มีค่า 0.879 และค่าความเชื่อมั่นตามสูตรสัมประสิทธิ์ rB (Coefficient rB) มีค่า 0.880 ผลการตรวจสอบโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทักษะการดำเนินชีวิตของนักเรียนที่มีเพศและระดับชั้นต่างกันด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบสองทาง (Two-Way ANOVA) เปรียบเทียบทักษะการดำเนินชีวิตด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนหนึ่งตัวแปร (Univariate Test) และทดสอบภายหลังด้วย ด้วยวิธี Scheffe's สรุปได้ดังนี้เมื่อจำแนกตามเพศระหว่างเพศชายและเพศหญิง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีเพศต่างกันมีทักษะการดำเนินชีวิต ด้านการระบุประเด็นปัญหา ด้านการกำหนดลำดับแนวคิดด้านการประเมินความเหมาะสม และด้านการตัดสินใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนหญิงมีทักษะการดำเนินชีวิตด้านการระบุประเด็นปัญหา ด้านการกำหนดลำดับแนวคิด ด้านการประเมินความเหมาะสม และด้านการตัดสินใจ สูงกว่านักเรียนชาย เมื่อจำแนกตามระดับชั้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับชั้น ต่างกัน มีทักษะ

การดำเนินชีวิต ด้านการระบุประเด็นปัญหา ด้านการกำหนดลำดับแนวคิด และด้านการประเมินความเหมาะสมของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีระดับการคิดต่ำกว่าในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีระดับการคิดต่ำกว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ด้านการตัดสินใจของนักเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีระดับการคิดต่ำกว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ไม่พบ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและระดับชั้นที่ส่งผลต่อทักษะการดำเนินชีวิตด้านการระบุประเด็นปัญหา ด้านการกำหนดลำดับแนวคิด ด้านการประเมินความเหมาะสม และด้านการตัดสินใจ

ทวิสิน สิริรัตน์ (2549) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแบบวัดความสามารถเชิงวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาแบบวัดความสามารถเชิงวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดอุบลราชธานี หาคุณภาพของแบบวัดที่สร้างขึ้น และสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น โดยมีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาแบบวัดความสามารถเชิงวิเคราะห์ คือกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัด ศึกษาเอกสาร งานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและแนวคิดที่สำคัญ จากนั้นเขียนข้อสอบในด้านการวิเคราะห์เชิงภาษา จำนวน 14 ข้อ ด้านการวิเคราะห์แผนภูมิเชิงตรรกะ จำนวน 18 ข้อ ด้านการวิเคราะห์แผนภูมิเชิงภาพและสัญลักษณ์ จำนวน 23 ข้อ และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ วิธีการพัฒนาแบบทดสอบ ดำเนินการโดยทดสอบ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 และ 2 เป็นการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก การทดสอบครั้งที่ 3 เพื่อหาความเชื่อมั่นและค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบ นำข้อสอบไปทดลองใช้ เลือกข้อสอบที่มีคุณภาพนำไปเก็บข้อมูลต่อไป กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษ อุบลราชธานี ในปีการศึกษา 2547 จำนวน 1,200 คน จำแนกเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4,5 และ 6 จำนวนชั้นละ 400 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบทดสอบวัดความสามารถเชิงวิเคราะห์สร้างขึ้นตามกรอบทฤษฎีการประมวลผลทางปัญญาของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 55 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสหสัมพันธ์แบบ Biserial ค่าความเชื่อถือได้แบบความสอดคล้อง ภายใน (KR20) ผลการวิจัยพบว่า แบบวัดความสามารถเชิงวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดอุบลราชธานีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีจำนวน 55 ข้อ แยกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ความสามารถเชิงวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์เชิงภาษา จำนวน 14 ข้อ ด้านการวิเคราะห์แผนภูมิเชิงตรรกะ จำนวน 18 ข้อ ด้านการวิเคราะห์แผนภูมิเชิงภาพและสัญลักษณ์ จำนวน 23 ข้อ คุณภาพของแบบวัด คุณภาพรายข้อค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าตั้งแต่ 0.7 – 1.0 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.145 – 0.912 อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.131 – 0.596 คุณภาพทั้งฉบับ และค่าความเชื่อมั่นแบบสอดคล้องภายใน เท่ากับ 0.915 คะแนนปกติของแบบทดสอบ มีช่วงคะแนนตั้งแต่ T20.0 ถึง T64.7 นักเรียน มีความสามารถเชิงวิเคราะห์อยู่ในระดับสูงมาก ช่วงคะแนนตั้งแต่ T51.0 ถึง T60.9 ระดับปานกลาง T31.0 ถึง T40.9 และระดับต่ำมาก ช่วงคะแนนต่ำกว่า T31.0

ธัญลิตา อินถา (2545) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิดวิจารณ์ญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดวิจารณ์ญาณสำหรับ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 หาคุณภาพเครื่องมือและหาเกณฑ์ปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 สังกัดสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2545 จำนวน 1,558 คน โดยวิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ หาคุณภาพของแบบวัดโดยการหาความเที่ยงตรงเชิงปรากฎจากผู้เชี่ยวชาญ หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 27% กลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ แล้วเปิดตารางจุด เต ฟาน หาความเที่ยงตรงเชิงสภาพโดยใช้เทคนิคกลุ่มรู้ชุด หาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ หาความเชื่อมั่นด้วยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตร KR20 และหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน พร้อมทั้งหาเกณฑ์ปกติของแบบวัดและสร้างคู่มือการใช้แบบวัด ผลการวิจัยพบว่า ได้แบบวัดความสามารถทางการคิดวิจารณ์ญาณด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล จำนวน 18 ข้อความสามารถในการระบุเหตุผลที่อยู่เบื้องหลัง จำนวน 13 ข้อ ความสามารถในการลงสรุปแบบอุปนัย จำนวน 10 ข้อ รวมแบบวัดทั้งหมด จำนวน 54 ข้อ ความเที่ยงตรงเชิงปรากฎ โดยการพิจารณาตัดสินจากผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .80 ถึง 1.00 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .22 ถึง .78 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .83 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ โดยใช้เทคนิคกลุ่มรู้ชุดจากกลุ่มที่มีความสามารถทางการคิดวิจารณ์ญาณสูง กับกลุ่มที่มีความสามารถทางการคิดวิจารณ์ญาณต่ำ มีค่าการทดสอบที (t-test) ตั้งแต่ 2.112 ถึง 9.761 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือ .05 ทุกข้อ ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ มีค่าถ่วงน้ำหนักตั้งแต่ .306 ถึง .544 ความเชื่อมั่นในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล ด้านความสามารถในการระบุเหตุผลที่อยู่เบื้องหลัง ด้านความสามารถในการสรุปแบบนิรนัย และด้านความสามารถในการลงสรุปแบบอุปนัย มีค่าเท่ากับ .6819 .7558 .6719 และ .4264 ตามลำดับและค่าความเชื่อมั่นรวมทั้งฉบับมีค่าเท่า .8473 การสร้างเกณฑ์ปกติของการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ สร้างขึ้นโดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ (Normalized T - score) และมีค่าคะแนนที่ปกติที่ 50 คะแนน ตรงกับคะแนนดิบที่ 32 คะแนน พร้อมทั้งจัดทำคู่มือในการใช้แบบวัดความสามารถทางการคิดวิจารณ์ญาณ

สุธารพินค์ โนนศรีชัย (2550) ได้ทำการศึกษาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5ES) มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5ES) รวมทั้งศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5ES) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนร่องคำ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 จำนวน 42 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5ES) วิชาชีววิทยาเรื่องการเคลื่อนที่ การรับรู้และการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตจำนวน 11 แผน แบบวัดการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5ES) โดยมีวิธีการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ครั้งนี้ศึกษาเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง สร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบในเนื้อหาชีววิทยา จากนั้นสร้างแบบทดสอบเลือกตอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ และเลือกข้อสอบที่มี

คุณภาพนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยพบว่าด้านการคิดวิเคราะห์ และด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 76.19 และร้อยละ 80.95 ตามลำดับ ส่วนความคิดเห็นต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5ES) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $X = 4.02$ )

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 972 คน จาก 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนกุนนที่รุธธารามวิทยาคม โรงเรียนสายน้ำผึ้งในพระอุปถัมภ์ และโรงเรียนศรีวิกรม์

#### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบวัดทักษะการคิดตามแนวทางของแคมบริดจ์ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 38 ข้อ แบ่งเป็น การคิดแก้ปัญหา จำนวน 21 ข้อ และการคิดวิเคราะห์จำนวน 17 ข้อ ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิด
2. กำหนดองค์ประกอบและวางโครงสร้างของทักษะการคิด ตามตาราง 5
3. เขียนข้อคำถามต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับโครงสร้างที่กำหนดไว้

ตาราง 5 การกำหนดองค์ประกอบและโครงสร้างของแบบวัดทักษะการคิด

ทักษะการคิด	คุณลักษณะของข้อคำถาม	จำนวนข้อที่ต้องการ	จำนวนข้อที่สร้าง
แบบคิดวิเคราะห์	สรุปความ (Summarizing the main conclusion)	5	5
	หาข้อสรุป (Drawing a conclusion)	2	3
	ระบุสมมติฐาน (Identifying an assumption)	2	2
	เข้าถึงผลกระทบของเหตุการณ์(Assessing the impact of additional evidence)	2	2
	แก้ไขข้อบกพร่อง (Detecting reasoning errors)	2	2
	หาความสอดคล้อง (Matching arguments)	5	5
	นำหลักการไปประยุกต์ใช้(Applying principles)	2	3
แบบคิดแก้ปัญหา	จำนวน (numbering)	10	11
	มิติสัมพันธ์ (space and spatial)	5	5
	เหตุผล (reasoning)	5	6
รวม		40	44

4 . ประชุมตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยนัดหมายผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านด้านการวัดผลการศึกษา จำนวน 8 คน ร่วมกันพิจารณาข้อคำถามที่สร้างขึ้นในด้านความครอบคลุมนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ รวมถึงข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

6. นำข้อคำถามที่ผ่านการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปจัดพิมพ์เป็นแบบวัด

7. นำแบบวัดทักษะการคิดไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

8. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้การวิเคราะห์ ดังนี้

8.1 คำนวณค่าความยากรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

8.2 คำนวณความเที่ยงตรงของแบบวัดโดยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะการคิดกับเกรดเฉลี่ยสะสม

9. หาเกณฑ์ปกติ โดยใช้วิธีแปลงคะแนนดิบเป็นตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Score) โดยยึดพื้นที่เป็นหลัก (Area Transformation) จากกลุ่มตัวอย่างที่รวบรวมได้

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ทำโดย

1. ผู้วิจัยประสานงานขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อนัดหมายวันเวลาเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผ่านทางผู้อำนวยการสถานศึกษา

2. ดำเนินการสอบ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ดำเนินการทดสอบตามวัน เวลาที่นัด โดยก่อนดำเนินการสอบผู้วิจัย อธิบายถึงวัตถุประสงค์ในการทดสอบ ความสำคัญของการทำแบบวัด ประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับ และวิธีการทำ ตลอดจนขอความร่วมมือให้นักเรียนตั้งใจทำอย่างเต็มที่

### การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป JEMS (Just Easy Measurement and Statistics)
3. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตร KR-20
4. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ด้วยการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเป็นปรนัย (Objectivity) ของข้อคำถาม รูปภาพ พิจารณาความถูกต้องชัดเจนของเฉลย ความเป็นไปได้ทั้งตัวถูกและตัวลง
5. แสดงหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงสภาพด้วยการหาความสัมพันธ์ระหว่างแบบวัดทักษะการคิดที่สร้างขึ้น กับ คะแนนเฉลี่ยสะสม

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผลการวิเคราะห์ที่ได้เป็นการยืนยันความมีคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity)
2. ตรวจสอบคุณภาพความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20
3. ความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)
4. การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity)
5. เกณฑ์ปกติ

#### 1. การตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity)

ภายหลังจากที่ผู้วิจัยได้กำหนดโครงสร้างของแบบวัดทักษะการคิด โดยกำหนดเบื้องต้นว่าแบบวัดทักษะการคิดที่สร้างจะแบ่งเป็นข้อสอบคิดวิเคราะห์จำนวน 20 ข้อ และข้อสอบคิดแก้ปัญหาจำนวน 20 ข้อ จึงดำเนินการสร้างข้อสอบจำนวน 44 ข้อ จำแนกเป็นแบบวัดทักษะการคิดรูปแบบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 22 ข้อ และรูปแบบการคิดแก้ปัญหาจำนวน 22 ข้อ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลการศึกษา จำนวน 7 คน ได้พิจารณาตรวจสอบความเป็นปรนัย (Objectivity) ของข้อคำถาม รูปภาพ พิจารณาความถูกต้องชัดเจนของเฉลย ความเป็นไปได้ทั้งตัวถูกและตัวลวง ซึ่งผลการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญได้ผลดังตาราง 6

ตาราง 6 จำนวนข้อคำถามในแบบวัดทักษะการคิดภายหลังการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์

ชนิดของแบบวัด ทักษะการคิด	รายละเอียด	จำนวนข้อที่สร้าง	จำนวนข้อที่ผ่านการ ตรวจสอบคุณภาพเชิง เนื้อหา
คิดวิเคราะห์	หาข้อสรุป, หาสมมติฐาน, อ้างอิง หลักการ, หาเหตุผลสนับสนุน ฯลฯ	22	17
คิดแก้ปัญหา	คำนวณโจทย์ปัญหา, อ่านตารางและ แผนภูมิ, ภาพสามมิติ, คลี่กล่อง, พับ กล่อง, วิเคราะห์สถานการณ์ ฯลฯ	22	21
รวม		44	38

จากตารางข้างต้น พบว่าข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 44 ข้อ มีข้อคำถามที่สามารถนำไปใช้ได้จริงเพียง 38 ข้อ โดยแบ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์จำนวน 17 ข้อ และข้อคำถามเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาจำนวน 21 ข้อ

## 2. ตรวจสอบคุณภาพความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson สูตรที่ 20)

ภายหลังจากได้นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 972 คน ได้ค่าสถิติพื้นฐานและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าสถิติพื้นฐานและค่าความเชื่อมั่นของวัดทักษะการคิด

จำนวน กลุ่ม ตัวอย่าง	จำนวน ข้อ คำถาม	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	คะแนน เฉลี่ย	ค่า มัธยฐาน	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความเชื่อมั่น (K-R 20)	ความคลาด เคลื่อนมาตรฐาน
972	38	31	0	16.52	16	4.89	0.68	2.78

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 พบว่า จากข้อคำถามจำนวน 38 ข้อ กลุ่มตัวอย่างทำคะแนนได้สูงสุดคือ 31 คะแนน ต่ำสุดคือ 0 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ย 16.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.89 ความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดทั้งฉบับมีค่า 0.68

### 3. ความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

สำหรับแบบวัดทักษะการคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป JEMS (Just Easy Measurement and Statistics) ซึ่งแสดงผลดังตาราง 8

ตาราง 8 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดทักษะการคิด

ข้อที่	ตัวเลือก										การแปลความหมาย	
	1		2		3		4		5		ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r		
1	.02	.11	.05	.16	<b>.62</b>	<b>.19</b>	.03	.13	.29	.05	ค่อนข้างง่าย	ต่ำ
2	.13	.11	.26	.10	<b>.35</b>	<b>.35</b>	.11	.13	.15	.12	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง
3	.35	-.01	.12	.11	<b>.12</b>	<b>.03</b>	.06	.09	.35	-.08	ยาก	ต่ำ
4	<b>.66</b>	<b>.33</b>	.13	.10	.14	.22	.02	.10	.06	.12	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง
5	.08	.19	.10	.08	<b>.51</b>	<b>.31</b>	.19	.09	.12	.13	ปานกลาง	ปานกลาง
6	<b>.70</b>	<b>.25</b>	.09	.15	.10	.10	.05	.17	.06	-.01	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง
7	.08	.12	.08	.12	.08	.15	<b>.68</b>	<b>.33</b>	.08	.16	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง
8	<b>.25</b>	<b>.28</b>	.17	.08	.17	.12	.23	.01	.17	.10	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง
9	<b>.28</b>	<b>.25</b>	.21	.17	.18	.04	.15	.05	.17	.03	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง
10	.24	.16	.29	.06	.22	.06	<b>.20</b>	<b>.29</b>	.04	-.02	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง
11	.27	.10	.13	.09	<b>.51</b>	<b>.23</b>	.06	.12	.03	.09	ปานกลาง	ปานกลาง
12	.20	-.02	.10	.12	.09	.26	.12	.11	<b>.48</b>	<b>.28</b>	ปานกลาง	ปานกลาง
13	.18	-.01	.10	.13	<b>.21</b>	<b>.14</b>	.48	.00	.03	.10	ค่อนข้างยาก	ต่ำ
14	.44	.11	.04	.17	<b>.27</b>	<b>.19</b>	.19	-.01	.06	-.01	ค่อนข้างยาก	ต่ำ
15	.27	.00	<b>.37</b>	<b>.22</b>	.13	.10	.17	.11	.05	.12	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง
16	.05	.17	<b>.82</b>	<b>.30</b>	.06	.16	.05	.09	.02	.12	ง่าย	ปานกลาง
17	.09	.11	.10	.26	.21	.17	.07	.14	<b>.53</b>	<b>.45</b>	ปานกลาง	สูง
18	.10	.10	<b>.55</b>	<b>.28</b>	.23	.12	.04	.13	.09	.09	ปานกลาง	ปานกลาง
19	<b>.28</b>	<b>.32</b>	.11	.13	.16	.14	.24	.10	.19	.00	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง
20	.07	.19	.08	.23	.11	.07	<b>.69</b>	<b>.35</b>	.05	.07	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ตัวเลือก										การแปลความหมาย	
	1		2		3		4		5			
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	ค่าความยาก	ค่าอำนาจ จำแนก
21	.24	.11	.28	.06	<u>.34</u>	<u>.29</u>	.10	.11	.03	.11	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง
22	.12	.05	.15	.05	.12	.17	<u>.46</u>	<u>.27</u>	.14	.11	ปานกลาง	ปานกลาง
23	.09	.13	.04	.14	.05	.18	.20	.21	<u>.60</u>	<u>.41</u>	ค่อนข้างง่าย	สูง
24	.25	.06	.18	.04	<u>.38</u>	<u>.25</u>	.08	.14	.10	.12	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง
25	.18	.02	<u>.38</u>	<u>.24</u>	.15	.15	.20	.06	.08	.07	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง
26	.07	.15	.09	.18	.09	.14	<u>.44</u>	<u>.30</u>	.30	.01	ปานกลาง	ปานกลาง
27	<u>.74</u>	<u>.39</u>	.04	.16	.08	.15	.04	.16	.08	.19	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง
28	.19	.06	.25	-.02	.10	.13	.11	.20	<u>.35</u>	<u>.26</u>	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง
29	<u>.11</u>	<u>.09</u>	.25	.04	.19	.10	.17	.00	.25	-.07	ยาก	ต่ำ
30	.12	.13	<u>.68</u>	<u>.35</u>	.09	.19	.07	.12	.04	.17	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง
31	.16	.14	.43	.07	.16	.08	.08	-.09	<u>.16</u>	<u>.28</u>	ยาก	ปานกลาง
32	.09	.06	.24	.07	.14	.15	.12	.00	<u>.40</u>	<u>.22</u>	ปานกลาง	ปานกลาง
33	.10	.10	.08	.18	.13	.14	.16	.10	<u>.52</u>	<u>.34</u>	ปานกลาง	ปานกลาง
34	.24	.04	.07	.19	.07	.20	.33	-.02	<u>.28</u>	<u>.26</u>	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง
35	.09	.22	<u>.46</u>	<u>.31</u>	.10	.16	.13	.04	.21	.05	ปานกลาง	ปานกลาง
36	.19	.05	.10	.16	.13	.08	<u>.43</u>	<u>.30</u>	.13	.12	ปานกลาง	ปานกลาง
37	.09	.11	.09	.13	.08	.17	.38	.07	<u>.34</u>	<u>.33</u>	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง
38	.08	.18	.17	.01	.21	.02	<u>.37</u>	<u>.21</u>	.14	.03	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการคิด รายข้อเฉพาะตัวถูก พบว่า ข้อที่ใช้ได้  
ตามเกณฑ์ (.20 - .80) มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 - .74 ส่วนค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21 - .45

ตาราง 9 สรุปจำนวนข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการคิด

ช่วงที่	เกณฑ์การพิจารณาข้อคำถาม		ข้อที่	จำนวน (ข้อ)
	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก		
1	ยาก (ต่ำกว่า .20)	สูง (ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป)	-	-
		ปานกลาง (.20 - .40)	31	1
		ต่ำ (ต่ำกว่า .20)	3, 29	2
2	ค่อนข้างยาก (.20 - .39)	สูง (ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป)	-	-
		ปานกลาง (.20 - .40)	2, 8, 9, 10, 15, 19, 21, 24, 25, 28, 34, 37, 38	13
		ต่ำ (ต่ำกว่า .20)	13, 14	2
3	ปานกลาง (.40 - .59)	สูง (ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป)	17	1
		ปานกลาง (.20 - .40)	5, 11, 12, 18, 22, 26, 32, 33, 35, 36	10
		ต่ำ (ต่ำกว่า .20)	-	-
4	ค่อนข้างง่าย (.60 - .80)	สูง (ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป)	23	1
		ปานกลาง (.20 - .40)	4, 6, 7, 20, 27, 30	6
		ต่ำ (ต่ำกว่า .20)	1	1
5	ง่าย (สูงกว่า .80)	สูง (ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป)	-	-
		ปานกลาง (.20 - .40)	16	1
		ต่ำ (ต่ำกว่า .20)	-	-

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 9 พบว่า ข้อคำถามวัดทักษะการคิดจำนวน 38 ข้อ ส่วนใหญ่ค่อนข้างยากและมีค่าอำนาจจำแนกปานกลาง (13 ข้อ) รองลงมาได้แก่ข้อคำถามที่มีค่าความยากปานกลางและค่าอำนาจจำแนกปานกลาง (10 ข้อ) โดยมีข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำที่ต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงก่อนจะนำไปใช้จริงจำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3 และข้อ 29 (ยากมาก) ข้อ 13 และ ข้อ 24 (ค่อนข้างยาก) และ ข้อ 1 (ค่อนข้างง่าย)

#### 4. การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity)

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงสภาพ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะการคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับเกรดเฉลี่ยสะสมจากสถานศึกษาของผู้สอบ ซึ่งปรากฏผลตามตาราง 9

ตาราง 10 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดกับเกรดเฉลี่ยสะสม

	เกรดเฉลี่ยสะสม	คิดวิเคราะห์	คิดแก้ปัญหา	รวมทั้งฉบับ
เกรดเฉลี่ยสะสม	1.00	0.367**	0.390**	0.458**
คิดวิเคราะห์	-	1.00	0.372**	0.806**
คิดแก้ปัญหา	-	-	1.00	0.849**
รวมทั้งฉบับ	-	-	-	1.00

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะการคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนเฉลี่ยสะสมพบว่า เกรดเฉลี่ยสะสมมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคะแนนแบบวัดทักษะการคิดทั้งแบบการคิดวิเคราะห์ (17 ข้อ) การคิดแก้ปัญหา (21 ข้อ) และทั้งฉบับ (38 ข้อ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสหสัมพันธ์เป็น 0.367, 0.390 และ 0.458 ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยได้ตั้งคำถามต่อไปว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมแตกต่างกัน จะมีคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดแตกต่างกันหรือไม่ จึงทำการทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีเกรดเฉลี่ยแตกต่างกัน โดยผู้วิจัยทำการจำแนกเกรดเฉลี่ยสะสมเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ต่ำกว่า 2.51, 2.51 – 3.00, 3.01 – 3.50, 3.51 – 4.00 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 11 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม

เกรดเฉลี่ยสะสม	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 2.51	215	22.1
2.51 – 3.00	306	31.4
3.01 – 3.50	300	30.8
3.51 – 4.00	105	10.8
ไม่ระบุ	48	4.9
<b>รวม</b>	<b>974</b>	<b>100.0</b>

จากตาราง 11 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีเกรดเฉลี่ยสะสมอยู่ในช่วง 2.51 – 3.00 มีจำนวน 306 คน คิดเป็นร้อยละ 31.4 รองลงมาได้แก่ผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยสะสม 3.01 – 3.50 มีจำนวน 300 คน คิดเป็นร้อยละ 30.8 และผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.51 จำนวน 215 คน คิดเป็นร้อยละ 22.1 ส่วนผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยสะสม 3.51 – 4.00 มีจำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 10.8

**ตาราง 12** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีเกรดเฉลี่ยแตกต่างกัน

แบบวัดทักษะการคิด	เกรดเฉลี่ย	N	ค่าเฉลี่ย	F	เปรียบเทียบภายหลัง
คิดวิเคราะห์ (17 ข้อ)	ต่ำกว่า 2.51	215	7.28	44.329**	(3.51-4.00) > (3.01-3.50) > (2.51-3.00) > (ต่ำกว่า 2.51)
	2.51 – 3.00	306	7.92		
	3.01 – 3.50	300	9.11		
	3.51 – 4.00	105	10.32		
คิดแก้ปัญหา (21 ข้อ)	ต่ำกว่า 2.51	215	6.99	57.975**	(3.51-4.00) > (3.01-3.50) > (2.51-3.00) > (ต่ำกว่า 2.51)
	2.51 – 3.00	306	7.54		
	3.01 – 3.50	300	9.02		
	3.51 – 4.00	105	10.87		
รวมทั้งฉบับ (38 ข้อ)	ต่ำกว่า 2.51	215	14.27	80.417**	(3.51-4.00) > (3.01-3.50) > (2.51-3.00) > (ต่ำกว่า 2.51)
	2.51 – 3.00	306	15.45		
	3.01 – 3.50	300	18.13		
	3.51 – 4.00	105	21.19		

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดระหว่างผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมแตกต่างกัน ได้แก่ ต่ำกว่า 2.51, 2.51 – 3.00, 3.01 – 3.50 และ 3.51 – 4.00 พบว่า

1. แบบวัดทักษะการคิดทั้งฉบับ (38 ข้อ) มีค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดระหว่างผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยแตกต่างกัน นั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบภายหลัง (post hoc) พบว่า ผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 3.51 – 4.00 มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการคิดสูงกว่าผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 3.01 – 3.50 และผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 3.01 – 3.50 มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการคิดสูงกว่าผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 2.51 – 3.00 และผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 2.51 – 3.00 มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการคิดสูงกว่าผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 2.51

2. แบบวัดทักษะการคิดแบบคิดวิเคราะห์ (17 ข้อ) มีค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดแบบคิดวิเคราะห์ระหว่างผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยแตกต่างกัน นั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อวิเคราะห์

เปรียบเทียบภายหลัง (post hoc) พบว่า ผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 3.51 – 4.00 มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการคิดแบบคิดวิเคราะห์สูงกว่าผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 3.01 – 3.50 และผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 3.01 – 3.50 มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการคิดแบบคิดวิเคราะห์สูงกว่าผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 2.51 – 3.00 และผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 2.51 – 3.00 มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการคิดแบบคิดวิเคราะห์สูงกว่าผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 2.51

3. แบบวัดทักษะการคิดแบบคิดวิเคราะห์ (21 ข้อ) มีค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดแบบคิดแก้ปัญหาระหว่างผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยแตกต่างกัน นั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบภายหลัง (post hoc) พบว่า ผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 3.51 – 4.00 มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการคิดแบบคิดแก้ปัญหาสูงกว่าผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 3.01 – 3.50 และผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 3.01 – 3.50 มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการคิดแบบคิดแก้ปัญหาสูงกว่าผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 2.51 – 3.00 และผู้ที่มีเกรดเฉลี่ย 2.51 – 3.00 มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการคิดแบบคิดแก้ปัญหาสูงกว่าผู้ที่มีเกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 2.51

## 5. เกณฑ์ปกติ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเกณฑ์ปกติ โดยใช้วิธีแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐานโดยใช้พื้นที่ของการแจกแจงเป็นหลัก (Area Transformation)

ตาราง 13 เกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะการคิด

คะแนน (x)	ความถี่ (f)	เปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR)	คะแนนที่ปกติ
32	1	100	83
31	2	100	79
30	1	100	77
29	1	100	76
28	8	99	74
27	12	98	71
26	12	97	69
25	22	95	67
24	26	93	64
23	28	90	63
22	33	87	61
21	47	83	59

ตาราง 13 (ต่อ)

คะแนน (x)	ความถี่ (f)	เปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR)	คะแนนที่ปกติ
20	63	77	57
19	73	70	55
18	68	63	53
17	83	55	51
16	83	46	49
15	85	38	47
14	57	30	45
13	56	25	43
12	51	19	41
11	64	13	39
10	35	8	36
9	19	5	34
8	11	4	32
7	18	2	30
6	2	1	28
5	5	1	26
4	4	0	24
2	1	0	20
0	1	0	17

จากตารางข้างต้นพบว่าคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 0  
การเปรียบเทียบระหว่างบุคคลได้โดยมีค่าคะแนนที่ตั้งแต่ 17 - 83

- 32 สามารถแปลงเป็นคะแนนที่ปกติเพื่อใช้ในการ

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยนี้มี จุดมุ่งหมายเพื่อ

1. สร้างแบบวัดทักษะการคิดที่สะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษา
2. ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดที่สร้างขึ้น
3. สร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะการคิด

#### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 972 คน จาก 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนกุนนทีรุทธารามวิทยาคม โรงเรียนสายน้ำผึ้งในพระอุปถัมภ์ และโรงเรียนศรีวิกรม์

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบวัดทักษะการคิดตามแนวทางของแคมบริดจ์ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 38 ข้อ แบ่งเป็น การคิดแก้ปัญหา จำนวน 21 ข้อ และการคิดวิเคราะห์จำนวน 17 ข้อ

#### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยติดต่อขอความร่วมมือจากผู้ประสานงานสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และนัดวันเพื่อนำแบบวัดทักษะการคิดไปส่งและรับกลับคืน โดยผู้วิจัยจะมีหนังสือชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย ประโยชน์ที่จะได้ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างตั้งใจตอบอย่างเต็มที่

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป JEMS (Just Easy Measurement and Statistics)
3. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตร KR-20

4. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ด้วยการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเป็นปรนัย (Objectivity) ของข้อคำถาม รูปภาพ พิจารณาความถูกต้องชัดเจนของเฉลย ความเป็นไปได้ทั้งตัวถูกและตัวลวง
5. แสดงหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงสภาพด้วยการหาความสัมพันธ์ระหว่างแบบวัดทักษะการคิดที่สร้างขึ้น กับ คะแนนเฉลี่ยสะสม

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลทางการศึกษาจำนวน 7 คน พบว่าข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 44 ข้อ มีข้อคำถามที่สามารถนำไปใช้ได้จริงเพียง 38 ข้อ โดยแบ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์จำนวน 17 ข้อ และข้อคำถามเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาจำนวน 21 ข้อ
2. ตรวจสอบคุณภาพความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 พบว่า จากข้อคำถามจำนวน 38 ข้อ กลุ่มตัวอย่างทำคะแนนได้สูงสุดคือ 31 คะแนน ต่ำสุดคือ 0 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ย 16.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.89 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดทั้งหมดนี้มีค่า 0.68
3. ความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) พบว่า ข้อคำถามวัดทักษะการคิดจำนวน 38 ข้อ ส่วนใหญ่ค่อนข้างยากและมีค่าอำนาจจำแนกปานกลาง (13 ข้อ) รองลงมาได้แก่ข้อคำถามที่มีค่าความยากปานกลางและค่าอำนาจจำแนกปานกลาง (10 ข้อ) โดยมีข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำที่ต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงก่อนจะนำไปใช้จริงจำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3 และข้อ 29 (ยากมาก) ข้อ 13 และ ข้อ 24 (ค่อนข้างยาก) และ ข้อ 1 (ค่อนข้างง่าย)
4. การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะการคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนเฉลี่ยสะสมพบว่า เกรดเฉลี่ยสะสมมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคะแนนแบบวัดทักษะการคิดทั้งแบบการคิดวิเคราะห์ (17 ข้อ) การคิดแก้ปัญหา (21 ข้อ) และทั้งหมด (38 ข้อ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสหสัมพันธ์เป็น 0.367, 0.390 และ 0.458 ตามลำดับ
5. เกณฑ์ปกติ พบว่าคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 0 – 32 สามารถแปลงเป็นคะแนนที่ปกติเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างบุคคลได้โดยมีค่าคะแนนที่ตั้งแต่ 17 - 83

### อภิปรายผล

การอภิปรายผลสำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีแนวคิดว่าคุณภาพของเครื่องมือนี้ไม่ว่าในแง่ของค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะและปริมาณของกลุ่มตัวอย่างเป็นสำคัญ แต่สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยต้องการแสดงหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงการนำเครื่องมือที่เรียกว่า “แบบวัดทักษะการคิด” ไปใช้เป็นส่วนหนึ่งสำหรับประเมินผลผู้เรียน ประกอบการใช้วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาตามหลักสูตร รวมถึงความถนัด

ทางการเรียน แต่ยังไม่มีการสอบวัดทักษะการคิด ทั้งที่ทักษะการคิดนี้เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ควรจะต้องสร้างให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน

ผลการศึกษานี้ พบว่า การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะการคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนเฉลี่ยสะสมพบว่า เกเรดเฉลี่ยสะสมมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคะแนนแบบวัดทักษะการคิด ทั้งแบบการคิดวิเคราะห์ (17 ข้อ) การคิดแก้ปัญหา (21 ข้อ) และทั้งฉบับ (38 ข้อ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสหสัมพันธ์เป็น 0.367, 0.390 และ 0.458 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อลัน วิลมอต (Willmott, 2005) นักวิชาการมหาวิทยาลัยแคมบริดจ์ ที่ศึกษาเรื่องทักษะการคิดกับการสอบเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า แบบวัดทักษะการคิด (TSA) ซึ่งประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) กับผลการเรียนชั้นปีที่ 1 ในมหาวิทยาลัยช่วงปี 2002 – 2004 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .27

เรื่องของการคิดและสติปัญญานั้น พบว่า นักการศึกษาไทยได้ให้ความสำคัญกับการคิดโดยเชื่อว่าการคิดเป็นคุณสมบัติเบื้องต้น อันเป็นพื้นฐานที่จะทำให้เด็กและเยาวชนเป็นผู้มีความสามารถทางสติปัญญาสูง ไม่ว่าจะ เป็น โกวิน วรพิพัฒน์ ที่ได้นำแนวคิดเรื่องการสอนให้คิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาเป็น มาเป็นแนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหา สุมน อมรวิวัฒน์ ได้นำการสอนให้คิดตามหลักพุทธศาสนาจัดกระบวนการเรียนการสอน โดยสร้างโยนิโสมนสิกการ และโกวิท ประมวลพฤษ์ได้นำแนวคิดมาใช้ควบคู่กับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นต้น (ธัญสิตา อินถา, 2545: 2) นอกจากนี้จรัญ คำยัง (2549) ยังกล่าวอีกว่ากระบวนการคิดยังเกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ ผลกระทบรวบยอดระดับชาติ ในมาตรฐานที่ 5 ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องใช้กระบวนการคิดเพื่อพัฒนา ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการสอบรวบยอดระดับชาติ มาตรฐานที่ 1 คือ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ที่พึงประสงค์ กล่าวคือใช้กระบวนการคิดในการตัดสินใจ ประเมินความดี ความงามในการดำเนินชีวิต วิเคราะห์จุดดีจุดเสีย ในการดำรงชีวิตในสังคม รู้จัก ความกตัญญูกตเวที มีเมตตากรุณา เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อมนุษย์เสียสละ ตลอดจนประหยัด รู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า กระบวนการคิดเกี่ยวข้องกับจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม ในมาตรฐานที่ 2 ซึ่งผู้เรียนคิดวิเคราะห์ถึงเหตุผลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อตนเองและส่วนรวม ตัดสินใจในการหาวิธีการที่เหมาะสมแก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อม และผดุงวิธีที่ดีในการรักษาสภาพแวดล้อม กระบวนการคิดเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานใน มาตรฐานที่ 3 เนื่องจากผู้เรียนมีทักษะในการทำงานอย่างเดียวยังคงไม่เพียงพอ แต่จะต้องใช้กระบวนการคิดในการแก้ปัญหาที่พบขณะทำงาน วิเคราะห์เหตุปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา ตัดสินใจในการดำเนินงานในแนวทางใหม่ที่เหมาะสม เป็นต้น กระบวนการคิดจะเชื่อมโยงเกี่ยวกับตัวผู้เรียนในทุกมาตรฐานทั้งที่กล่าวมาแล้ว และที่ยังไม่ได้กล่าวถึง และจะยังส่งผลถึงคุณภาพด้านผู้บริหาร และด้านครูอีกด้วย ตลอดจนใช้กระบวนการคิดในการทำกิจกรรมร่วมกับชุมชน ผลแห่งการจัดการพัฒนากระบวนการคิดให้แก่ผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยตรง ซึ่งจะช่วยยกระดับมาตรฐานของสถานศึกษาให้เป็นไปตามความคาดหวังต่อไป

ดังนั้นอาจสรุปว่าแบบวัดทักษะการคิดที่สร้างขึ้นนี้มีหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่ง สำหรับประเมินผลผู้เรียนในมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ควรจะต้องสร้างให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน

## ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับผู้ที่มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวเนื่องกับการศึกษาไทยหรือการประเมินผู้เรียนตามหลักสูตรนั้น การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดเพื่อใช้ในการประเมินมาตรฐานผู้เรียนด้านทักษะการคิดเป็นสิ่งที่ควรสนับสนุนให้เพิ่มขึ้นในทุกช่วงชั้นของการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อจะได้นำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงมาตรฐานการศึกษา

2. สำหรับนักวิจัยหรือผู้ที่ต้องการศึกษาวิจัยเรื่องทักษะการคิดนั้น ควรต้องศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยอื่นสนับสนุน เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นเพียงการศึกษาที่ยึดโครงสร้างที่ระบุว่าทักษะการคิดประกอบด้วยรูปแบบการคิดที่สำคัญสองประการคือ การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา นักวิจัยอาจจะปรับหรือประยุกต์แนวคิดด้านการคิดอื่นมาสนับสนุนหรือโต้แย้ง

3. สำหรับผู้ที่ต้องการนำเครื่องมือหรือแบบวัดทักษะการคิดนี้ไปใช้ต้องพึงระลึกเสมอว่า ไม่มีเครื่องมือใดที่สามารถวัดผลประเมินผลได้อย่างสมบูรณ์ อาจจะต้องมีเครื่องมืออื่นมาประกอบ แต่หากนำไปใช้ก็ต้องแปลงคะแนนที่ได้เป็นคะแนนมาตรฐาน เพื่อให้ได้คะแนนที่มีความหมาย ซึ่งเกณฑ์การแปลความหมายอาจจะพิจารณาได้ตามตาราง 13

ตาราง 14 เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนจากคะแนนมาตรฐาน T

ช่วงคะแนนมาตรฐาน T	ความหมาย
ตั้งแต่ 65 ขึ้นไป	ดีมาก/สูงมาก
55-64	ดี/สูง
45-54	พอใช้/ปานกลาง
35-44	อ่อน/ต่ำ
ต่ำกว่า 35 ลงมา	อ่อนมาก/ต่ำมาก

## บรรณานุกรม

- กนกทิพย์ พัฒนาพัวพันธ์. (2543). *สถิติอ้างอิงเพื่อการวิจัย*. ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เกศแก้ว ชื่นใจ. (2547). *สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองและลักษณะบางประการที่ส่งผลต่อระดับการคิดแท้จริงของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จรัส คำยัง. (2556). กระบวนการคิดกับการประกันคุณภาพการศึกษา.  
[http://bet.obec.go.th/depscl/images/depscl/depscl\\_thinkingprocessthrougheqa\\_1-51.doc](http://bet.obec.go.th/depscl/images/depscl/depscl_thinkingprocessthrougheqa_1-51.doc)
- ต่าย เชิญณี. (2546). *ทฤษฎีการทดสอบและการวัดผลการศึกษา*. ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทีศนา แชมมณี. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์ จำกัด.
- ธัญลิตา อินถา. (2545). *การพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิดวิจารณ์ญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 – 6*. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นวลจิตต์ เขาวงกิตพงศ์. (2542). *การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านทักษะคิด*. เอกสารประกอบโครงการการศึกษาศักยภาพของเด็กไทย กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- พัชรี อุปปะ, อรัญ ชูกระเดื่อง และเนตรชนก จันทร์สว่าง. (มกราคม – เมษายน 2556). การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *ว.มรม. (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*. 7 (1) : 137-145.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). *เอกสารประกอบการเรียนวิชาการวัดประเมินการเรียนรู้ (การวัดประเมินแนวใหม่)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2554). *คู่มือการประเมินคุณภาพภายนอกกรอบสาม (พ.ศ. 2554 – 2558) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับสถานศึกษา (แก้ไขเพิ่มเติม พฤศจิกายน 2554)*. สมุทรปราการ: บริษัท ออฟเซตพลัส จำกัด.
- อุษณีย์ โพธิ์สุข และคณะ. (2544). *สร้างสรรค์นักคิด: คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านความคิดระดับสูง*. กรุงเทพฯ : ศูนย์แห่งชาติเพื่อพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- Emery Joanne L. (2007). *The predictive validity of the thinking skills assessment: A combined analysis of three cohorts*. Cambridge: UCLES.
- Fisher, A. (2005). *'Thinking Skills' and Admission to Higher Education*. Report prepared for the University of Cambridge Local Examinations Syndicate. Cambridge: UCLES.

University of Cambridge Local Examinations Syndicate. (2011). *Thinking Skills Assessment (TSA)*.

Cambridge: UCLES.

Willmott Alan. (September 2005). *Thinking Skills and Admissions: A report on the Validity and Reliability of the TSA and MVAT/BMAT Assessments*. (Online).

ภาคผนวก

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์

1. อาจารย์ ดร.อัจฉรา ประเสริฐสิน  
อาจารย์ประจำ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.อุทัยวรรณ สายพัฒนา  
อาจารย์ประจำ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ดร.รุ่งฤดี กล้าหาญ  
อาจารย์ประจำ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์ ดร.เรืองเดช ศิริกิจ  
อาจารย์ประจำ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. อาจารย์มานิดา ชอบธรรม  
อาจารย์ประจำ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
6. อาจารย์นวรินทร์ ตาก้อนทอง  
อาจารย์ประจำ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
7. อาจารย์ปานวาสน์ มหาลวเลิศ  
อาจารย์ประจำ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
8. นายไพฑูรย์ พูลสุข  
นักวิชาการช่างศิลป์ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

# Oneway

## Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
critical	215	7.28	2.712	.185	6.92	7.65	1	15
2	306	7.92	2.570	.147	7.63	8.20	1	15
3	300	9.11	2.528	.146	8.82	9.40	3	14
4	105	10.32	2.392	.233	9.86	10.79	3	15
Total	926	8.43	2.746	.090	8.25	8.61	1	15
ps	215	6.99	2.794	.191	6.62	7.37	1	15
2	306	7.54	2.619	.150	7.24	7.83	1	16
3	300	9.02	2.908	.168	8.69	9.35	2	18
4	105	10.87	3.235	.316	10.24	11.49	2	19
Total	926	8.27	3.079	.101	8.07	8.47	1	19
sum	215	14.27	4.419	.301	13.68	14.87	4	29
2	306	15.45	4.046	.231	15.00	15.91	4	30
3	300	18.13	4.361	.252	17.63	18.62	7	31
4	105	21.19	4.627	.452	20.30	22.09	7	32
Total	926	16.70	4.827	.159	16.38	17.01	4	32

## ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
critical	878.952	3	292.984	44.329	.000
Between Groups	6093.844	922	6.609		
Within Groups	6972.796	925			
Total	1391.980	3	463.993	57.975	.000
ps	7379.136	922	8.003		
Between Groups	8771.116	925			
Within Groups	4470.170	3	1490.057	80.417	.000
Total	17083.951	922	18.529		
sum	21554.121	925			
Between Groups					
Within Groups					
Total					

# Post Hoc Tests

## Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) n_GPA	(J) n_GPA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
critical	1	2	-.631*	.229	.006	-1.08	-.18
		3	-1.826*	.230	.000	-2.28	-1.38
		4	-3.040*	.306	.000	-3.64	-2.44
		2	.631*	.229	.006	.18	1.08
	2	3	-1.195*	.209	.000	-1.60	-.79
		4	-2.409*	.291	.000	-2.98	-1.84
		1	1.826*	.230	.000	1.38	2.28
		3	1.195*	.209	.000	.79	1.60
	3	4	-1.214*	.292	.000	-1.79	-.64
		1	3.040*	.306	.000	2.44	3.64
		2	2.409*	.291	.000	1.84	2.98
		4	1.214*	.292	.000	.64	1.79
ps	1	2	-.545*	.252	.031	-1.04	-.05
		3	-2.026*	.253	.000	-2.52	-1.53
		4	-3.876*	.337	.000	-4.54	-3.21
		2	.545*	.252	.031	.05	1.04
	2	3	-1.481*	.230	.000	-1.93	-1.03
		4	-3.331*	.320	.000	-3.96	-2.70
		1	2.026*	.253	.000	1.53	2.52
		3	1.481*	.230	.000	1.03	1.93
	3	4	-1.850*	.321	.000	-2.48	-1.22
		1	3.876*	.337	.000	3.21	4.54
		2	3.331*	.320	.000	2.70	3.96
		4	1.850*	.321	.000	1.22	2.48
sum	1	2	-1.177*	.383	.002	-1.93	-.42
	3	3	-3.852*	.385	.000	-4.61	-3.10
	4	4	-6.916*	.512	.000	-7.92	-5.91

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) n_GPA	(J) n_GPA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
sum	2	1	1.177*	.383	.002	.42	1.93
		3	-2.676*	.350	.000	-3.36	-1.99
	3	4	-5.739*	.487	.000	-6.69	-4.78
		1	3.852*	.385	.000	3.10	4.61
	4	2	2.676*	.350	.000	1.99	3.36
		3	-3.064*	.488	.000	-4.02	-2.11
	1	2	6.916*	.512	.000	5.91	7.92
		3	5.739*	.487	.000	4.78	6.69
	2	3.064*	.488	.000	2.11	4.02	

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

แบบวัดฉบับนี้เป็นเครื่องมือสำหรับงานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจาก  
สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ประจำปี 2556  
ห้ามคัดลอกหรือนำไปเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต



## แบบวัดทักษะการคิด

สำหรับการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หมายเลขแบบทดสอบ

### คำชี้แจงสำหรับผู้เข้าสอบ

- เขียนรายละเอียดที่หวักระดาชคำตอบ ด้วยปากกา พร้อมกรอกเลขที่ประจำตัวของนักเรียนจำนวน 2 หลัก และเกรดเฉลี่ยสะสม แล้วระบายด้วยดินสอ 2B ดังตัวอย่าง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
นายทดสอบ การศึกษา  
โรงเรียนแสลงดีวิทยา  
ม.6/2 พ.ช. ชาย 15พ.ย.56

ใช้แบบจำลองการตอบ  
ทดสอบ ทักษะการคิด  
โรงเรียนแสลงดีวิทยา

เลขที่ของนักเรียนใน  
ห้อง (2 หลัก) เช่น  
เลขที่ 5  
ให้ใส่ 05  
เป็นต้น

เขียนเกรดเฉลี่ยสะสม 3 หลัก  
เช่น 2.48 ให้เขียน 248  
พร้อมระบายด้วยดินสอ 2B

- แบบวัดฉบับนี้มีคำถามทั้งหมด 38 ข้อ ให้เวลาทำ 60 นาที
- คำถามในแบบวัดฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว เมื่อเลือกได้คำตอบใดแล้ว ก็ให้ระบายคำตอบในกระดาษคำตอบ
- ถ้าพบข้อใดยาก ให้เว้นข้ามไปทำข้ออื่น ๆ ต่อไปก่อน เพราะอาจมีข้อง่ายอยู่ตอนหลังก็ได้ เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
- พยายามคิดให้รอบคอบและตอบให้ครบทุกข้อ ไม่มีการหักคะแนนสำหรับคำตอบที่ผิด
- ห้ามใช้เครื่องคำนวณ หากต้องการทดสอบหรือขีดทำเครื่องหมายใด ๆ สามารถทำได้ในแบบวัด
- ไม่เปิดข้อสอบก่อนได้รับอนุญาตจากกรรมการคุมสอบ

1. ยอดจำหน่ายอีบุ๊ก (E-Book) ในประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับยอดหนังสือที่พิมพ์จากกระดาษยังถือว่าเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ยังน้อยอยู่มาก แต่ก็ต้องถือว่าดีขึ้นและมีแนวโน้มที่เติบโตไปแบบก้าวกระโดด คาดว่าภายในสิบปี ยอดขายของอีบุ๊กในประเทศไทยน่าจะใกล้เคียงกับหนังสือที่พิมพ์จากกระดาษ โดยการทำธุรกิจอีบุ๊กมีปัจจัยสำคัญสามประการคือ 1. เนื้อหาดีมีคุณภาพ 2. ช่องทางการจำหน่าย และ 3. เทคโนโลยี เนื่องจากอุปกรณ์และระบบปฏิบัติการต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงและออกใหม่ตลอดเวลา

ข้อความข้างต้นสรุปว่าอย่างไร

- 1) คนไทยอ่านหนังสือน้อยทำให้ธุรกิจหนังสือไม่รุ่งเรือง
  - 2) อีกลิบปีข้างหน้า หนังสือที่พิมพ์จากกระดาษจะหมดไป
  - 3) ธุรกิจอีบุ๊กกำลังเติบโตในตลาดหนังสือของประเทศไทย
  - 4) ผู้ที่ต้องการทำธุรกิจอีบุ๊กต้องมีบุคลากรฝ่ายเทคโนโลยีที่เข้มแข็ง
  - 5) คนยังอ่านหนังสือที่พิมพ์จากกระดาษมากกว่าอ่านจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์
2. หนังสือเล่มหนึ่งวางขายในร้านหนังสือราคาปกแข็ง 250 บาท ปกอ่อน 150 บาท แต่สามารถสั่งซื้อทางไปรษณีย์จากสำนักพิมพ์ได้ในราคาพิเศษลด 30% แต่จะต้องชำระค่าส่งอีก 30 บาท ถ้าสั่งซื้อหนังสือปกแข็งทางไปรษณีย์จะมีราคาต่างจากที่ซื้อหนังสือปกอ่อนจากร้านขายหนังสือกี่บาท
    - 1) 25 บาท
    - 2) 45 บาท
    - 3) 55 บาท
    - 4) 65 บาท
    - 5) 75 บาท
  3. นกในสวนแห่งหนึ่ง มี 4 ตัวที่สวมปลอกขา และ 5 ตัวที่ติดป้ายปีก มีนกสีเหลืองสามตัว แต่ละตัวถ้าไม่ติดปลอกขาก็ป้ายปีกอย่างใดอย่างหนึ่ง มีนกสีแดงสองตัวในสวนติดป้ายปีก

อยากรบว่าในสวนนี้มีจำนวนนกที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้กี่ตัว

- 1) 5 ตัว
- 2) 6 ตัว
- 3) 7 ตัว
- 4) 8 ตัว
- 5) 9 ตัว

4. อย่าเดินทางด้วยความโหยหาในลาภ ยศ และสรรเสริญใด ๆ จงเดินต่อไปด้วยการแสวงหาเพื่อเพิ่มพูนคุณค่าของ ความงามและความดีให้เกิดขึ้นในตนยิ่ง ๆ ขึ้นไป หากเรามีความศรัทธาและเชื่อมั่นในการดำรงตน และดำเนินชีวิต ในวิถีแห่งความงามและความดีแล้ว วันหนึ่งเมื่อถึงเวลาอันควร ลาภ ยศ สรรเสริญก็คงไปรยปรายลงมาโดยที่เรา เองไม่รู้ตัว

ข้อความข้างต้น อะไรคือข้อคิดสำคัญ

- 1) ไม่ควรใช้ชีวิตบนความโลภ ความโหยหา แต่ให้มุ่งปฏิบัติในสิ่งที่ถูกที่ควร
- 2) หากคนเรามีความเชื่อมั่นในตัวเอง อุปสรรคทุกอย่างก็จะถูกฝ่าฟันไปให้พ้นทาง
- 3) ชีวิตไม่จำเป็นต้องดิ้นรนแสวงหา สักวันหนึ่งทุกอย่างก็จะไปรยปรายมาสู่เราเอง
- 4) คนเราเมื่อเกิดมาแล้วย่อมต้องแสวงหา ลาภ ยศ และความยกย่องให้ได้มากที่สุด
- 5) ถ้าต้องการสิ่งใดก็จงมุ่งมั่นทำทุกวิถีทางเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งนั้น แม้จะเหนื่อยยากก็ตาม

5. ชายคนหนึ่งมีหลาน 3 คน ได้แก่ ดี้ก ต้อม และตุ้ม ซึ่งเขาจำอายุและเดือนเกิดไม่ได้ แต่มีข้อมูลที่พอจะช่วยเตือน ความจำดังนี้

- เด็กที่เกิดเดือนมิถุนายนมีอายุ 7 ขวบ
- หนึ่งในสามคนนั้นมีอายุ 4 ขวบ แต่ไม่ได้ชื่อตี้ก
- มีเด็กคนหนึ่งเกิดเดือนกันยายนแต่ไม่ใช่ต้อมแน่นอน
- ตุ้มเกิดเดือนเมษายน
- หลานคนที่อายุน้อยที่สุดอายุ 2 ขวบ

จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดเป็นจริง

- 1) ดี้กอายุ 7 ขวบ ถัดมาคือต้อมที่เกิดเดือนมิถุนายน ส่วนตุ้มอายุ 2 ขวบ
- 2) ต้อมอายุมากที่สุด ถัดมาคือตี้กที่เกิดเดือนกันยายน ส่วนคนที่อายุน้อยที่สุดคือตุ้ม
- 3) ต้อมอายุ 7 ขวบ ถัดมาคือตุ้มที่เกิดเดือนเมษายน ส่วนตี้กอายุน้อยที่สุดเกิดเดือนกันยายน
- 4) ดี้กอายุมากที่สุดเกิดเดือนมิถุนายน ถัดมาคือตุ้มที่อายุ 4 ขวบ และคนที่อายุน้อยที่สุดคือต้อม
- 5) ดี้กอายุมากที่สุดเกิดเดือนกันยายน ถัดมาคือต้อมที่เกิดเดือนมิถุนายน ส่วนคนที่อายุน้อยที่สุดคือตุ้มเกิดเดือน เมษายน

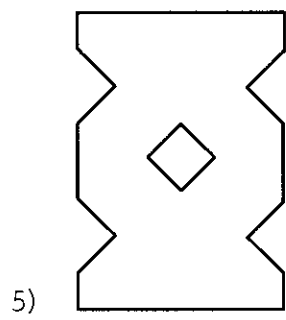
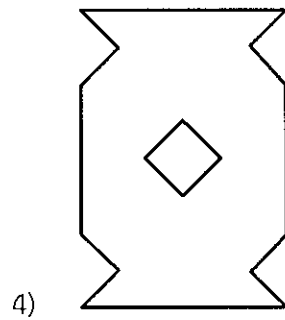
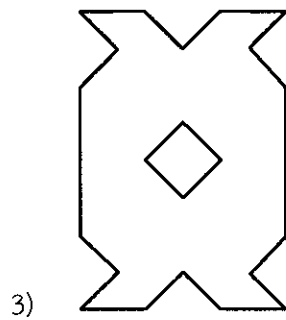
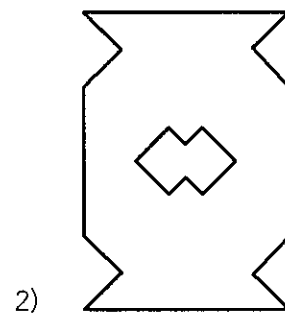
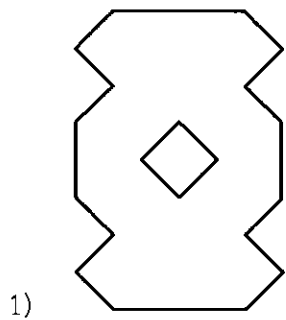
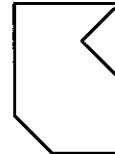
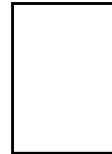
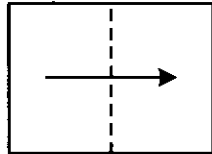
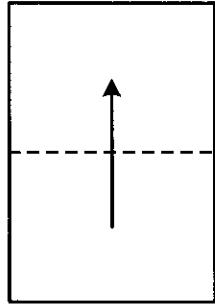
6. คนมากมายใช้เงินที่เขาไม่มี ไปซื้อสิ่งของที่จำเป็น

เหตุการณ์ใดสนับสนุนข้อความข้างต้น

- 1) วิชัยขอเงินพ่อแม่ไปซื้อรถยนต์ทั้งที่บ้านอยู่ใกล้ที่ทำงาน
- 2) วิไลพยายามพลิกป้ายยี่ห้อผ้าพันคอราคาแพงให้เห็นชัด ๆ
- 3) วิรัชทำงานหาเงินอย่างหนักเพื่อจะได้ไปเที่ยวต่างประเทศทุกปี
- 4) วิโรจน์ขอยืมเงินพี่ชายไปซื้อรถบรรทุกเพื่อใช้ขนของไปขายที่ตลาดนัด
- 5) วิชาญผ่อนซื้ออาคารชุดราคาแพงใกล้ที่ทำงานเพื่อจะได้ลดเวลาเดินทาง

7.

**คำชี้แจง** กำหนดภาพมาให้โดยภาพแรกเป็นภาพที่มีแนวเส้นประอยู่ภายใน ภาพต่อไปเป็นภาพที่เกิดจากการพับภาพตามแนวเส้นประในทิศทางที่ลูกศรกำหนดตามลำดับ จนถึงภาพสุดท้ายที่ถูกตัดส่วนใดส่วนหนึ่งออก ให้พิจารณาว่าเมื่อคลี่ภาพสุดท้ายนั้นออกทั้งหมดแล้ว จะปรากฏเป็นภาพใดจากตัวเลือก 1 – 5



8. คน 4 คน ได้แก่ A B C และ D นั่งเรียงแถวกัน โดยที่ C และ D ไม่นั่งติดกัน ส่วน B จะไม่นั่งตำแหน่งที่ 3 ข้อสรุปใดไม่มีทางเป็นจริง

1	2	3	4
---	---	---	---


- ก. A นั่งตำแหน่งที่ 1  
 ข. A และ B นั่งติดกัน  
 ค. C นั่งตำแหน่งที่ 4

- 1) ข้อ ก. เท่านั้น  
 2) ข้อ ข. เท่านั้น  
 3) ข้อ ค. เท่านั้น  
 4) ข้อ ก. และ ข. เท่านั้น  
 5) ข้อ ข. และ ค. เท่านั้น

9.

**ร้านเหลือเฟือ ถูกเหลือเชื่อ**

สินค้าราคาปกติ  
 สินค้าลดลง 50%\*



\*สินค้าสองต้องมีมูลค่าต่ำกว่าหรือเท่ากับสินค้าแรก

**ซื้อได้สบายกระเป๋า  
 ต้องซื้อที่เรา  
 “สุขสมใจ”**

ซื้อ 4 ชิ้น จ่าย 3 ชิ้น\*

\*เงินซื้อต้องมีมูลค่าต่ำกว่าหรือเท่ากับสามชิ้นแรก

ถ้าต้องการซื้อสินค้า A B C และ D ให้ได้ราคาต่ำที่สุด ซึ่งมีราคาดังนี้

A = 200 บาท B = 300 บาท C = 300 บาท และ D = 200 บาท

ข้อใดถูกต้อง

- 1) ซื้อจากร้านเหลือเฟือถูกกว่าร้านสุขสมใจ 50 บาท  
 2) ซื้อจากร้านเหลือเฟือถูกกว่าร้านสุขสมใจ 100 บาท  
 3) ซื้อจากร้านเหลือเฟือแพงกว่าร้านสุขสมใจ 50 บาท  
 4) ซื้อจากร้านเหลือเฟือแพงกว่าร้านสุขสมใจ 100 บาท  
 5) ซื้อจากร้านเหลือเฟือราคาเท่ากับซื้อจากร้านสุขสมใจ

10. เงินเดือนของสมชายและสุนันทารวมกันเฉลี่ย 14,500 บาท วิชัยและสุนันทามีเงินเดือนรวมกันเฉลี่ย 13,500 บาท สมชายและวิชัยมีเงินเดือนรวมกันเฉลี่ย 14,000 บาท ดังนั้นสมชายมีเงินเดือนเท่าไร
- 1) 13,000 บาท
  - 2) 14,000 บาท
  - 3) 14,500 บาท
  - 4) 15,000 บาท
  - 5) 15,500 บาท
11. การที่หลาย ๆ คนเข้าใจว่าการรับประทานไขมันในปริมาณมากจะทำให้มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูงนั้น แท้ที่จริงการที่มีระดับคอเลสเตอรอลสูงเป็นเพราะขาดการออกกำลังกาย
- ส่วนใดต่อไปนี้มีหลักการเดียวกันกับข้อความข้างต้น
- 1) เส้นผมบังภูเขา
  - 2) ลางเนื้อชอบลางยา
  - 3) ร้าไม่ดีโทษปี่โทษกลอง
  - 4) เห็นกงจักรเป็นดอกบัว
  - 5) ว่าแต่เขาอิเหนาเป็นเอง
12. บันทึกข้อความฉบับหนึ่งส่งถึงอาจารย์ไรร จักซ์ตรีมงคล มีรายละเอียดดังนี้

เรียน อาจารย์ไรร จักซ์ตรีมงคล

ตามที่หน่วยงานได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินผลงานวิจัยจำนวน 1 โครงการนั้น เนื่องจากงานการเงินจะต้องทำเอกสารเบิก-จ่ายเงิน จึงขอความอนุเคราะห์ดำเนินการเรื่องเอกสารตามรายละเอียดดังนี้

1. ใบสำคัญรับเงิน
  - ไม่ต้องลงวันที่ ทางหน่วยงานจะลงวันที่โอนเงินให้อาจารย์เอง
  - กรอกที่อยู่
  - ลงชื่อผู้รับเงิน
2. สำเนาหน้าบัญชีธนาคารสำหรับการโอนเงินค่าตอบแทน พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง  
ขอความอนุเคราะห์ส่งเอกสารกลับที่งานการเงิน หากทางหน่วยงานได้โอนเงินให้แล้วจะส่งสำเนาให้ทางอีเมล

ข้อใดเป็นจริงตามบันทึกข้อความข้างต้น

- 1) การจ่ายค่าตอบแทนของหน่วยงานต้องจ่ายผ่านบัญชีธนาคาร
- 2) การประเมินผลงานวิจัยมีค่าตอบแทนให้ แต่ขั้นตอนการเบิก-จ่ายมีความยุ่งยาก
- 3) การเบิก-จ่ายค่าตอบแทนต้องใช้หลักฐานสำคัญคือสำเนาบัตรประจำตัวประชาชน
- 4) อาจารย์ไรรไม่ยอมส่งเอกสารสำคัญให้กับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน จึงต้องทวงถาม
- 5) การเบิก-จ่ายเงินจะไม่สมบูรณ์ ถ้าไม่มีใบสำคัญรับเงิน และสำเนาหน้าบัญชีธนาคาร

13. ปัจจุบันแหล่งเชื้อเพลิงหลักที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยมาจากก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และน้ำมัน ซึ่งเชื้อเพลิงเหล่านี้ในวันยังมีปริมาณลดลง เนื่องมาจากความต้องการใช้ไฟฟ้าที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลที่สืบเนื่องมาจากการเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม และผลของการใช้พลังงานดังกล่าวก่อให้เกิดมลภาวะกับสิ่งแวดล้อม เช่น หมอกควันพิษ สภาวะเรือนกระจก ซึ่งส่งผลทำให้โลกร้อนขึ้น กอปรกับราคาของพลังงานดังกล่าวโดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมัน ค่อนข้างจะผันผวนในทิศทางที่สูงขึ้นตามภาวะทางเศรษฐกิจและการเมืองของโลก เมื่อประเทศไทยต้องนำเข้าพลังงานเหล่านี้ ส่งผลให้เกิดการขาดดุลการค้าเป็นจำนวนมาก

ข้อสรุปใดถูกต้องที่สุด

- 1) โลกร้อนขึ้นเพราะมีการใช้ไฟฟ้ามากกว่าสมัยก่อน
  - 2) ราคาน้ำมันขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้ของคนในประเทศ
  - 3) การประหยัดพลังงานช่วยให้ประเทศขาดดุลการค้าลดลง
  - 4) ความเจริญทางเศรษฐกิจทำลายสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ
  - 5) สามารถลดการใช้พลังงานด้วยการเพิ่มราคาของพลังงานให้สูงขึ้น
14. สถิติแสดงการใช้งานอินเทอร์เน็ตของประเทศ A – I มีดังนี้

ประเทศ	จำนวนประชากร (ล้านคน)	ผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (ล้านคน)
A	4	3
B	5	2
C	28	16
D	94	32
E	85	29
F	67	12
G	230	40
H	6	5
I	13	3

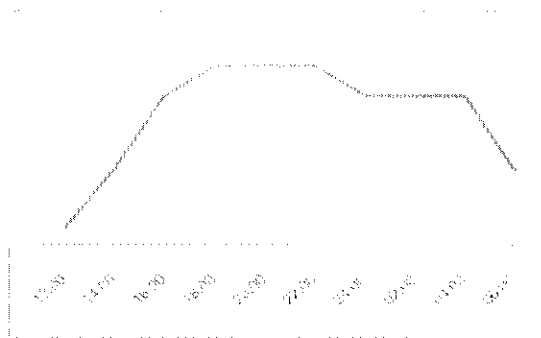
สัดส่วนประชากรและผู้ใช้อินเทอร์เน็ตประเทศใดที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด

- 1) A และ B
- 2) C และ F
- 3) D และ E
- 4) E และ F
- 5) G และ I

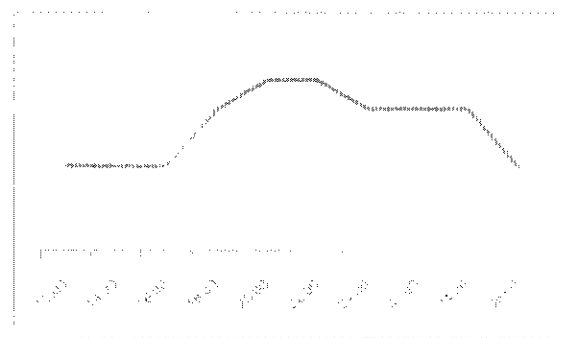
15. ครอบครัวยุคหนึ่งมีลักษณะการใช้ไฟฟ้าดังนี้

เวลากลางวันมีคนอยู่บ้านแค่คนเดียวมีการใช้ไฟฟ้าในปริมาณต่ำ เวลาเย็นเริ่มมีสมาชิกครอบครัวกลับบ้านก็เริ่มมีการใช้ไฟฟ้าในปริมาณมากขึ้น โดยเฉพาะช่วงเย็นที่ทุกคนมีกิจกรรมในบ้านจึงใช้ไฟฟ้าในปริมาณสูงต่อเนื่องไปถึงช่วงหัวค่ำและลดลงเล็กน้อยในช่วงเที่ยงคืน หลังจากนั้นการใช้ไฟฟ้าก็สม่ำเสมอจนกระทั่งรุ่งเช้าจึงลดลง

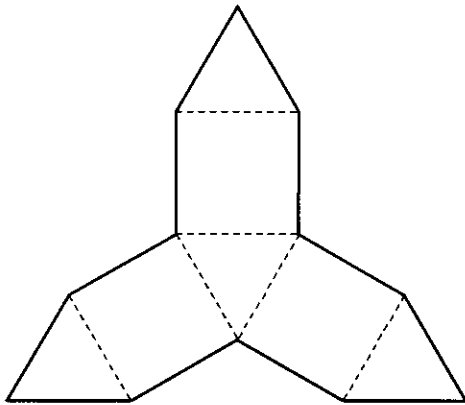
แผนภูมิใดที่แสดงการใช้ไฟฟ้าของครอบครัวยุคนี้



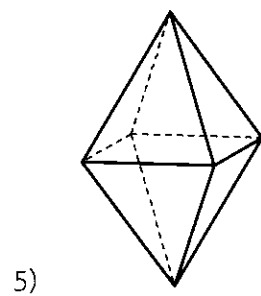
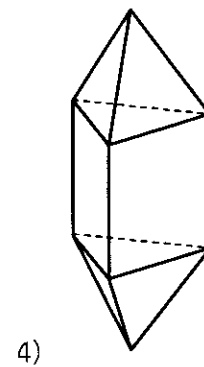
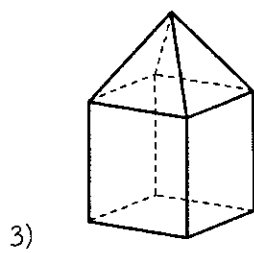
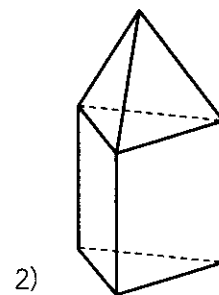
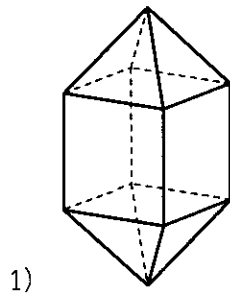
1)



16.



คำชี้แจง เมื่อพับภาพประกอบกันขึ้นตามแนวเส้นประที่กำหนดแล้ว จะปรากฏเป็นรูปทรงใด จาก 1- 5

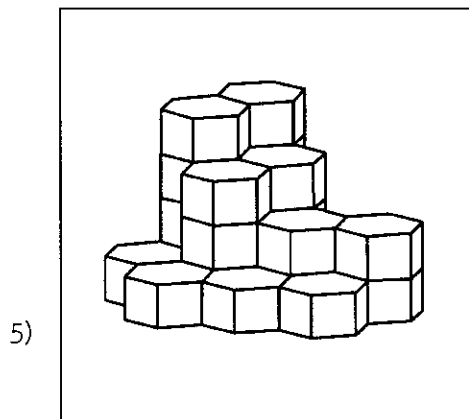
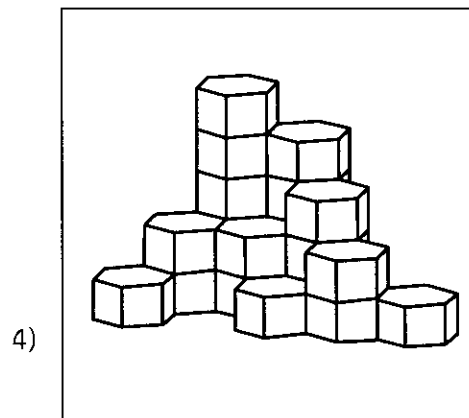
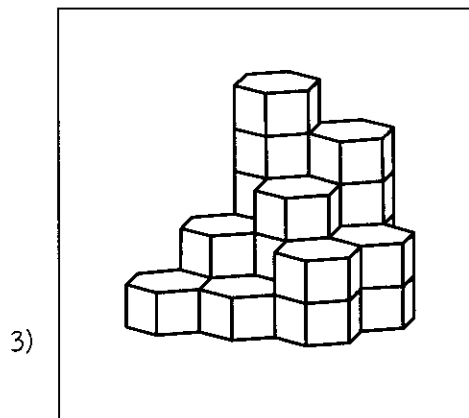
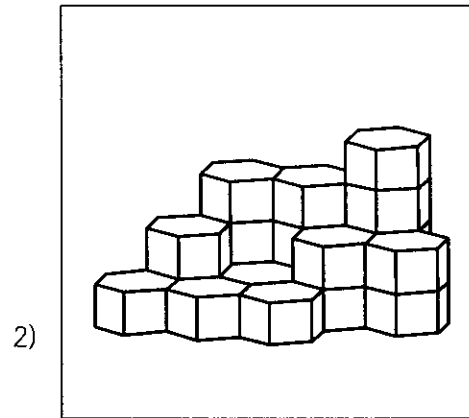
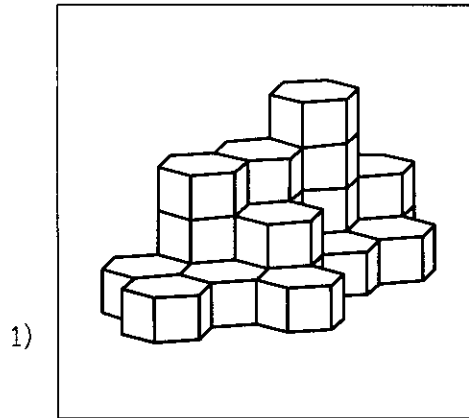




20. ประโยคใดบ้างที่ทำให้สรุปได้ว่า “สมศักดิ์เป็นนักร้องเพลงลูกทุ่ง”
1. สมศักดิ์มีอาชีพนักร้อง
  2. สมศักดิ์ชอบเพลงลูกทุ่ง
  3. คนที่จะร้องเพลงลูกทุ่งและเพลงลูกกรุงต้องอาศัยการฝึกฝนอย่างหนัก
  4. วงดนตรีที่สมศักดิ์ทำงานอยู่เป็นวงดนตรีเพลงลูกทุ่ง
  5. สมศักดิ์ฝึกฝนการร้องเพลงอยู่หลายปี
- 1) 1 และ 3  
2) 2 และ 5  
3) 3 และ 5  
4) 1 และ 4  
5) 3 และ 4
21. ผ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเมื่อนำไปซัก พบว่า ด้านยาวหดไป 20% ด้านกว้างหดไป 10% พื้นที่ของผ้าที่หายไปคิดเป็น ร้อยละเท่าไร
- 1) 10%
  - 2) 20%
  - 3) 28%
  - 4) 50%
  - 5) 56%
22. วันนี้ผมมีโอกาสได้ไปดูบรรยากาศที่ ๆ บัณฑิตที่จบการศึกษาได้รับปริญญา แต่ละคนดูหน้าตายิ้มแย้มและใบหน้าก็ เต็มไปด้วย “รอยยิ้ม” แม้ว่ากว่าจะจบกันนั้นได้ผ่านอะไรต่อมิอะไรมากก็ตาม แต่พวกที่ ๆ เลือกที่จะลืมมัน เหตุการณ์ไม่มีรูปแบบการคิดใกล้เคียงกับข้อความข้างต้น
- 1) ปอแก้วยอมยกโทษและให้อภัยสามีที่นอกใจเพราะเห็นแก่ความสุขและรอยยิ้มของลูก
  - 2) แม่สุปราณีจะลาออกจากงานมาแล้ว แต่ใบหน้าก็มีรอยยิ้มทุกครั้งเมื่อระลึกถึงหัวหน้างานเคยดูแลและสอน งานให้เธออย่างมีเมตตา
  - 3) แม้สมควรจะไม่พอใจสมศักดิ์เป็นการส่วนตัว แต่เมื่อทำงานร่วมกันก็สามารถสร้างรอยยิ้มและความประทับใจ ให้กับลูกค้าได้เป็นอย่างดี
  - 4) หลังปิดโครงการสำคัญ ผู้จัดการจัดเลี้ยงขอบคุณผู้ร่วมงานที่ฝ่าฝืนฝ่ามรสุมปัญหาด้วยกันมาตลอดหนึ่งปี ด้วยบรรยากาศชื่นมื่นและเต็มไปด้วยรอยยิ้ม
  - 5) คุณหญิงสมถวิลรู้สึกปลื้มและมีความสุขเมื่อเห็นลูกหลานทุกคนมาร่วมแสดงความยินดี เนื่องในวันครบรอบวันเกิด 70 ปี ทั้งที่บางคนมีความขัดแย้งกันอยู่

23.

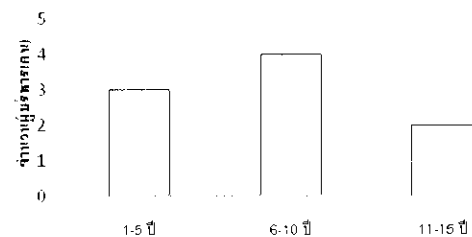
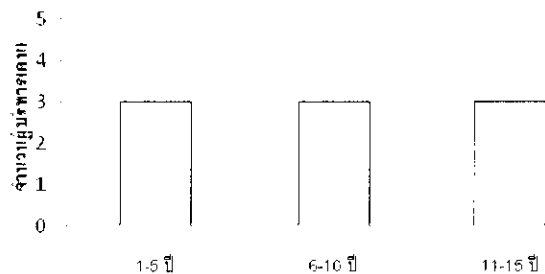
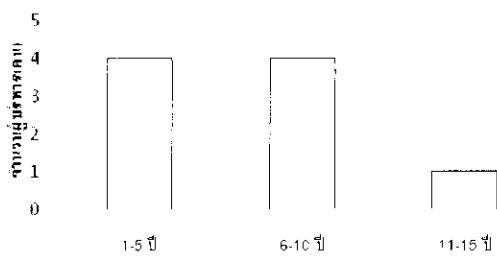
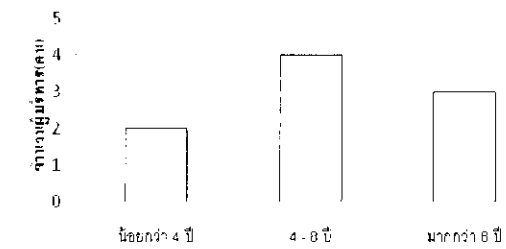
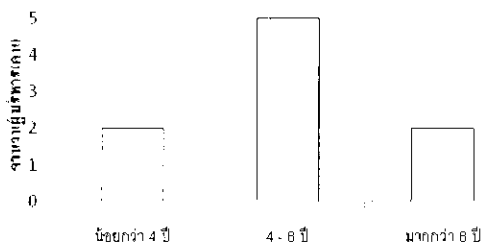
คำชี้แจง รูปปริซึมที่ซ้อนทับกันในตัวเลือกใดมีจำนวนมากที่สุด



24. ตารางทำเนียบผู้บริหารสมาคมแห่งหนึ่งเป็นดังนี้

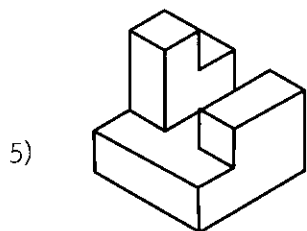
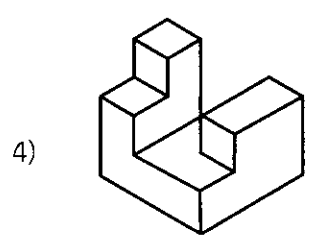
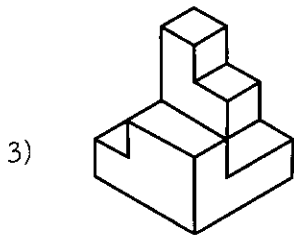
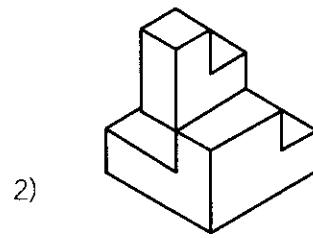
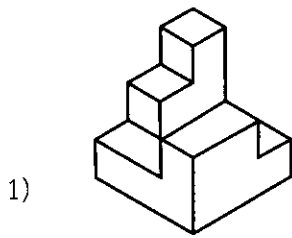
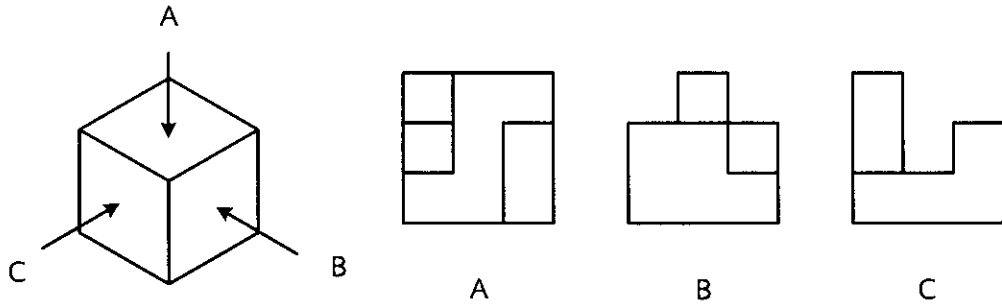
ชื่อผู้บริหาร	ช่วงเวลาที่ย่างตำแหน่ง
นางสาวอุทัยวรรณ สายพัฒนา	ตุลาคม 2497 – กันยายน 2499
นายเรืองเดช ศิริเดช	ตุลาคม 2499 – กันยายน 2512
นางสาวมานิดา ชอบธรรม	ตุลาคม 2512 – กันยายน 2522
นางสาวอังศรา ประเสริฐสิน	ตุลาคม 2522 – กันยายน 2526
นางสาวนรินทร์ ตาก้อนทอง	ตุลาคม 2526 – กันยายน 2530
นางสาวปานวาสน์ महाวลลลล	ตุลาคม 2530 – กันยายน 2536
นางสาวอุไร จักษัตรีมงคล	ตุลาคม 2536 – กันยายน 2540
นายสมกมล กงพูนวงค์	ตุลาคม 2540 – กันยายน 2546
นายราชันย์ บุญธลลล	ตุลาคม 2546 – กันยายน 2554

แผนภูมิใดที่แสดงระยะเวลาการดำรงตำแหน่งผู้บริหารสมาคมได้ถูกต้อง



25.

คำชี้แจง A B และ C เป็นรูปด้านของวัตถุชิ้นหนึ่ง ให้พิจารณาว่ารูปด้าน A B และ C เป็นรูปด้านของวัตถุชิ้นใด จากตัวเลือก 1 - 5



26. อาหาร 5 ถาด ได้แก่ A B C D E เป็นของคาว 3 ถาด และของหวาน 2 ถาด ให้จับคู่รับประทานของคาวและของหวานประเภทละหนึ่งอย่าง

- สมกิจเลือกรับประทานอาหาร A คู่กับอาหาร E
- อาหาร B กับ C เป็นอาหารประเภทเดียวกัน

อาหารถาดใดเป็นของหวานแน่นอน

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D
- 5) E

27. เคล็ดลับของการจัดการกับความเครียดก็คือการทำกิจกรรมที่ตรงข้ามกับงานที่ทำอยู่ประจำ เช่น ถ้าทำงานนั่งโต๊ะทั้งวัน เลิกงานก็ควรคลายเครียดด้วยการเคลื่อนไหวร่างกาย ถ้าทำงานที่ต้องวิ่งวุ่นทั้งวัน ก็ควรคลายเครียดด้วยการพักผ่อนอยู่หนึ่ง ๆ

เหตุการณ์ใดมีหลักการเดียวกันกับข้อความข้างต้น

- 1) หลังเลิกเรียน สุทัศน์ไปเตะบอลกับเพื่อน ๆ ก่อนกลับบ้าน
- 2) สุพรรณษาเรียนพิเศษที่โรงเรียนกวดวิชาในตอนเย็นหลังเลิกเรียน
- 3) สุจิตราปล่อยให้บ้านรกรุงรังเพราะเหน็ดเหนื่อยกับงานจนไม่มีเวลาเก็บกวาด
- 4) หลังจากวุ่นวายจากงานมาทั้งวัน สุปราณีต้องรีบขับรถไปรับลูกสาวจากโรงเรียนอนุบาล
- 5) หมอสุชาติใช้เวลาวันหยุดไปรักษาคนไข้ยากจนตามแหล่งเสื่อมโทรมเพื่อบำเพ็ญประโยชน์ให้กับสาธารณชน

28. มีบางคนพยายามจะเข้าถึงธรรมโดยการอ่านและฟังธรรมโดยไม่ยอมทำสมาธิ ซึ่งแม้เขาจะอ่านจะท่องธรรมะได้มากเพียงใดก็ย่อมไม่มีโอกาสเข้าถึงธรรมได้เลย เพราะความรู้ธรรมจากการอ่านและการท่องนั้นเป็นเพียงพื้นฐานความรู้เท่านั้น จะบังเกิดผลเป็นดวงปัญญาที่แจ่มใสสว่างไสวต่อเมื่อได้นำไปปฏิบัติด้วยการทำสมาธิอย่างยิ่งยวดแล้วเท่านั้น

สำนวนใดสอดคล้องกับข้อความข้างต้น

- 1) รู้ไว้ใช้ว่า ใสบ่าแบกหาม
- 2) ความรู้ท่วมหัว เอาตัวไม่รอด
- 3) ฟังไม่ได้ศัพท์ จับไปกระเดียด
- 4) สีสันยังรู้พลาด นักปราชญ์ยังรู้พลั้ง
- 5) สิบปากว่าไม่เท่าตาเห็น สิบตาเห็นไม่เท่ามือคลำ

29. การแข่งขันฟุตบอลของ 5 ทีม ได้แก่ A B C D และ E แบบพบกันหมด ได้ผลการแข่งขันตามตาราง

ทีม	แข่ง	ชนะ	เสมอ	แพ้	ประตูได้	ประตูเสีย
A	4	4	0	0	7	2
B	4	2	1	1	2	1
C	4	1	2	1	4	4
D	4	1	0	3	3	5
E	4	0	1	3	1	5

ผลการแข่งขันระหว่างทีม B และ C เป็นอย่างไร

- 1) 0 : 0
- 2) 1 : 0
- 3) 0 : 1
- 4) 1 : 1
- 5) 2 : 1

30. วันนี้อันเห็นสุวรรณนั่งรับประทานอาหารกลางวันคนเดียว แสดงว่าโสภีมีงานประชุมสำคัญ เพราะทั้งโสภีและสุวรรณต้องรับประทานอาหารกลางวันด้วยกันเป็นประจำ

เหตุการณ์ใดที่มีรูปแบบการคิดใกล้เคียงกับข้อความข้างต้น

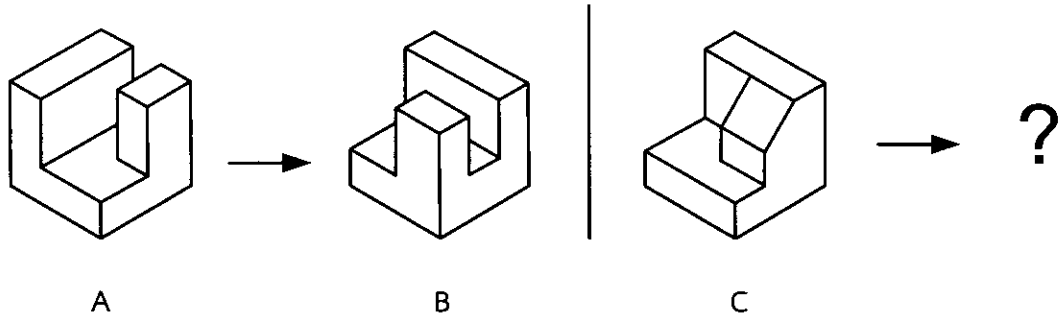
- 1) ฉันต้องรับประทานกล้วยเดี่ยวคั่วไก่ เพราะที่ร้านอาหารไม่มีข้าวผัดกระเพราที่ฉันชอบ
- 2) สุชาติชอบรับประทานโจ๊กกับปาต่องไก่ แต่วันนี้ที่ร้านไม่มีปาต่องไก่ เขาจึงรับประทานแต่โจ๊ก
- 3) อัญชลีกำลังลดน้ำหนักจึงเลือกรับประทานอาหารที่มีไขมันต่ำ และงดอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล
- 4) ฉันรู้ว่าอัสวินชอบรับประทานบะหมี่แต่ไม่รู้ว่าจะชอบแบบไหน จึงซื้อทั้งบะหมี่น้ำและบะหมี่แห้งมาให้
- 5) อาหารประเภทของขบเคี้ยวมักให้พลังงานสูง ดังนั้นผู้ที่รักษาสุขภาพควรบริโภคแต่น้อยหรืองดบริโภค

31. แม่ให้จ๊อบแฉงไปซื้อไข่ไก่ที่ตลาดซึ่งแม่รู้ว่าไข่ไก่ราคาฟองละ 5 บาท จึงให้เงินไปพอดีกับค่าไข่ เมื่อจ๊อบแฉงไปถึงตลาดแม่ค้าบอกว่าถ้าซื้อ 8 ฟองขึ้นไปจะได้ส่วนลดฟองละ 50 สตางค์ จากเงินที่แม่ให้มาทำให้จ๊อบแฉงซื้อไข่ไก่ได้เพิ่มอีก 2 ฟอง สรุปว่าจ๊อบแฉงซื้อไข่ไก่ทั้งหมดกี่ฟอง

- 1) 8 ฟอง
- 2) 10 ฟอง
- 3) 16 ฟอง
- 4) 18 ฟอง
- 5) 20 ฟอง

32.

**คำชี้แจง** กำหนดให้วัตถุ A หมุนตามเข็มนาฬิกาในแนวระนาบ 90 องศา จะปรากฏเป็นภาพ B ให้พิจารณาว่า ถ้าหมุนวัตถุ C ในแบบเดียวกันแล้วจะปรากฏเป็นภาพใด จากตัวเลือก 1 - 5



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

33. ประโยชน์ของแอปเปิ้ลมาจากองค์ประกอบสามตัวด้วยกันคือ เส้นใยอาหาร สารต้านอนุมูลอิสระที่มีมากบริเวณเปลือก และน้ำตาลฟรุกโทสที่มีมากในเนื้อแอปเปิ้ล ดังนั้นหากต้องการดื่มน้ำแอปเปิ้ลควรเลือกวิธีการปั่นทั้งผลโดยไม่ต้องปอกเปลือก เพราะหากใช้วิธีการคั้นน้ำจะทำให้ได้เฉพาะน้ำตาลและสารต้านอนุมูลอิสระอีกเล็กน้อย ซึ่งอาจทำให้อ้วนได้มากกว่าเดิมและไม่ได้รับประโยชน์ทั้งหมดจากแอปเปิ้ลอย่างครบถ้วน

ข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าอย่างไร

- 1) การดื่มน้ำแอปเปิ้ลจะทำให้น้ำหนักตัวเพิ่ม
- 2) น้ำแอปเปิ้ลมีน้ำตาลมากกว่าน้ำผลไม้ชนิดอื่น
- 3) การปั่นแอปเปิ้ลจะทำให้ประโยชน์ของแอปเปิ้ลน้อยลง
- 4) น้ำแอปเปิ้ลคั้นมีเส้นใยอาหาร สารต้านอนุมูลอิสระ และน้ำตาลฟรุกโทส
- 5) ถ้าต้องการสารต้านอนุมูลอิสระต้องรับประทานแอปเปิ้ลโดยไม่ปอกเปลือก

34. แม่ผู้แก่เฒ่าเดินไม่ได้คนหนึ่งซึ่งเป็นที่รำคาญใจของลูกชายเหลือเกิน ชายหนุ่มจึงตัดสินใจอุ้มแม่ตัวเองไปปล่อยในป่าให้อยู่ตามยถากรรม ระหว่างทางที่เดินไปนั้น ผู้เป็นแม่ไม่พูดจา ไม่วอนขอ และไม่ถามอะไร ได้แต่หกกิ่งไม้ตามทางไปเรื่อย พอเข้าป่าสักลูกชายก็วางแม่ลงบนโขดหิน แล้วเดินหันหลังกลับไป ขณะนั้นเองเสียงของผู้เป็นแม่ตะโกนตามหลังลูกชายไปว่า “ลูกเอ๋ย...เดินตามทางที่แม่หกกิ่งไม้ไว้นะ จะได้ไม่หลงทาง”

ข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าอย่างไร

- 1) แม่ไม่มีทางทิ้งลูก
- 2) ลูกไม่มีความอดทน
- 3) แม่เป็นภาระของลูก
- 4) แม่ให้อภัยลูกได้เสมอ
- 5) แม่รักลูกโดยไม่มีเหตุผล

35. ชีวิตของคนเราประกอบด้วยกายและจิต กายกับจิตผูกพันกันอยู่ตลอดเวลา เมื่อกายป่วยจิตใจก็จะแปรปรวนเจ็บป่วยไปด้วย

เหตุการณ์ใดสนับสนุนข้อความข้างต้น

- 1) สุกใสเป็นคนแข็งแรงเพราะออกกำลังกายสม่ำเสมอ
- 2) สันต์หมดอาลัยตายอยากในชีวิตภายหลังที่รู้ว่าตนเองเป็นมะเร็ง
- 3) โสภณทำงานหนักจนรับประทานอาหารไม่เป็นเวลา ทำให้เป็นโรคกระเพาะ
- 4) สมพงษ์มีสีหน้าสดใสขึ้นหลังจากดื่มน้ำที่โฆษณาว่าสามารถรักษาโรคที่เขาเป็นได้
- 5) หมอบอกว่าอีกไม่นานสตรีจะหายจากอาการป่วยที่เป็นอยู่ เธอจึงมีกำลังใจที่จะรักษาต่อไป

36. โดยเฉลี่ยแล้วมีผู้กระทำอัตวินิบาตกรรมในญี่ปุ่นกว่า 30,000 คนต่อปี มากถึงขนาดตามเส้นทางรถไฟในกรุงโตเกียวจำเป็นต้องติดไฟสีน้ำเงินนวลตาเอาไว้เรียงรายตลอดแนวราง โดยหวังว่ามันจะช่วยปลอบประโลมหรือเปลี่ยนการตัดสินใจใครก็ตามที่มาที่นี้เพื่อปลิดชีวิตตนเอง

ข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าอย่างไร

1. แสงไฟสีน้ำเงินจะทำให้จิตใจคนสงบนิ่ง
  2. อัตราการฆ่าตัวตายของชาวญี่ปุ่นสูงขึ้นเรื่อย ๆ
  3. ชาวญี่ปุ่นมักฆ่าตัวตายโดยกระโดดให้รถไฟทับ
  4. ญี่ปุ่นลดอัตราคนฆ่าตัวตายลงด้วยวิธีทางจิตวิทยา
  5. การมองไฟสีน้ำเงินมาก ๆ ทำให้คนเปลี่ยนความตั้งใจได้
37. สมศักดิ์หารรายได้พิเศษด้วยการส่งหนังสือพิมพ์ตามละแวกบ้าน 37 หลังคาเรือน โดยใช้เวลา 50 นาทีในการส่งหนังสือพิมพ์จนครบทุกบ้าน แต่ถ้าวันใดที่สมศักดิ์ไม่สบายหรือติดธุระ เพื่อนของเขาที่ชื่อวีระจะไปส่งหนังสือพิมพ์แทนเขา

จากข้อความข้างต้น ข้อใดเป็นจริงแน่นอน

- 1) บ้านของสมศักดิ์อยู่ข้างบ้านของวีระ
  - 2) วีระใช้เวลาส่งหนังสือพิมพ์มากกว่า 50 นาที
  - 3) วีระไม่ชอบส่งหนังสือพิมพ์แต่ต้องทำเพราะเพื่อนขอร้อง
  - 4) ถ้าวันใดเห็นวีระไปส่งหนังสือพิมพ์แสดงว่าวันนั้นสมศักดิ์ไม่สบาย
  - 5) ไม่มีข้อใดถูก
38. คนที่มีความสามารถหรือมีแหล่งสนับสนุนที่จะคอยช่วยเหลือให้กำลังใจอยู่เสมอจะเครียดน้อยกว่าคนที่รู้สึกว่าจะตัวเองต่ำต้อยด้อยความสามารถหรือมองไปทางไหนก็มีตมหนทาง เช่น เมื่อได้รับมอบหมายให้ทำงานยาก ๆ ลึกซึ้ง คนที่มีความสามารถพอตัวก็จะมั่นใจว่าน่าจะทำได้ หรือถ้าติดขัดอะไรก็น่าจะถามไถ่หรือขอความช่วยเหลือจากคนใกล้ชิดได้ ก็จะเครียดน้อยกว่าคนที่ด้อยความสามารถและไม่มีคนช่วยเป็นที่ปรึกษาให้ เป็นต้น

ข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าอย่างไร

- 1) คนเรียนเก่งมีความเครียดน้อยกว่าคนเรียนไม่เก่ง
- 2) คนที่ไม่ฉลาดและไม่มีเพื่อนมักจะมีเครียดสูง
- 3) คนที่ไม่มีความสามารถมักจะทำให้เกิดความเครียดได้ง่าย
- 4) ความเครียดขึ้นอยู่กับการความสามารถในการแก้ปัญหา
- 5) การที่มีคนคอยช่วยเหลือตลอดเวลาทำให้ไม่มีความเครียด