

ผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อয়ด้านการคิด
ตามแนวทฤษฎีเซาวันปัญญาของสเติร์นเบอร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ปริญญาณิพนธ์
ของ
สุกัญญา ลีธีระ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
พฤษภาคม 2549

ผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิด
ตามแนวทฤษฎีเชาวันปัญญาของสเติร์นเบอร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

บทคัดย่อ
ของ
สุกัญญา ลีธีระ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
พฤษภาคม 2549

สุกัญญา ลีธีระ. (2549). ผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตาม
แนวทฤษฎีเชาวันปัญญาของสเติร์นเบอร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6. ปริญญานิพนธ์ กศม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : อาจารย์ ดร.สุวพร เข้มแข็ง, รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเซวาน์ปัญญาของสเตอร์นเบิร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวนนักเรียน 60 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นชั้น (Strata) และนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม แล้วสุ่มเข้ากลุ่มการทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยแบ่งตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการฝึกความสามารถทางความคิดวิเคราะห์เหมือนกัน คือ การวิเคราะห์ทางภาษา การวิเคราะห์ทางปริมาณ การวิเคราะห์ทางรูปภาพ และการวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา เวลาที่ใช้ในการฝึก กลุ่มที่ 1 เวลา 7.30 – 8.10 น. และกลุ่มที่ 2 เวลา 15.45 – 16.25 น. ของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ แต่ละกลุ่มจะได้รับการฝึกวันละ 1 แบบฝึก ใช้เวลา 40 นาที เป็นเวลา 4 สัปดาห์ รวม 20 แบบฝึก โดยผู้วิจัยดำเนินการด้วยตนเองติดต่อกันทุกวันที่มีการเรียนการสอน แล้วทำการทดสอบครั้งที่ 1 โดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามแนวของบลูมไปสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มในวันและเวลาเดียวกัน และดำเนินการฝึกต่ออีก 4 สัปดาห์ หรือ 20 แบบฝึก รวมเป็น 8 สัปดาห์ ได้ผลการฝึกดังนี้

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก คือ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเมื่อได้รับการฝึก 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับการฝึก คือ ฝึกช่วงเวลาเช้าและเย็น พบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาเช้า และกลุ่มที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาเย็น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฝึกกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฝึกกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECTS OF TRAINING ANALYTICAL THINKING MENTAL ABILITIES
BASED ON STERNBERG TRIARCHIC THEORY OF HUMAN INTELLIGENCE TOWARD
PRATHOM SUKSA VI STUDENTS' ANALYTICAL THINKING ABILITY

AN ABSTRACT
BY
SUKANYA LEETEERA

Presented in partial fulfillment of requirements
for the Master of Education degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University
May 2006

Sukanya Leeteera. (2006). *The Effects of Training Analytical Thinking Mental Abilities Based on Sternberg Triarchic Theory of Human Intelligence toward Prathom Suksa VI Students' Analytical Thinking Ability*. Master thesis, M.Ed. (Educational

Measurement). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University.
Advisor Committee : Dr.Suwaporn Semheng, Assoc. Prof. Nipa Sripairot.

The purpose of this study was to investigate the effects of training analytical thinking mental abilities based on Sternberg Triarchic Theory of Human Intelligence toward Prathom Suksa VI students' analytical thinking ability. The sample consisted of 60 Prathom Suksa VI students in Watchanpradittaram School, Bangduan, Bangkok Metropolitan during 2nd semester of 2005 academic year. Stratified random sampling technique was used to select 60 students and randomly divided into 2 groups with 30 students in each. Students in group 1 and group 2 were put to attend class for training analytical thinking mental abilities based on Sternberg Triarchic Theory of Human Intelligence at 7.30 am – 8.10 am and 3.45 pm – 4.25 pm respectively from Monday to Friday for 8 weeks.

The results revealed that :

1. There was a statistical significant difference at .01 level among those of students with high achievement and of students with average achievement, students with high achievement and of students with low achievement, students with average achievement and of students with low achievement on analytical thinking ability.
2. The student who received analytical thinking mental abilities based on Sternberg Triarchic Theory of Human Intelligence training for 8 weeks had higher analytical thinking ability than those of 4 weeks with statistically significant different at .01 level.
3. There was not statistically significant different on analytical thinking ability between students who received analytical thinking mental abilities based on Sternberg Triarchic Theory of Human Intelligence training at 7.30 am – 8.10 am and 3.45 pm – 4.25 pm
4. The interaction between 4 weeks and 8 weeks training and level of achievement not statistically significant effected to analytical thinking ability
5. The interaction between training time (7.30 am – 8.10 am and 3.45 pm – 4.25 pm) and level of achievement effected to analytical thinking ability with statistically significant at .01 level.

ผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิด
ตามแนวทฤษฎีเชาวันปัญญาของสเตอร์นเบิร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิด
ตามแนวทฤษฎีเชาวันปัญญาของสเตอร์นเบิร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ของ
สุกัญญา ลีธีระ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)
วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549

..... ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์
(อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง)

..... กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม ตั้งคะพิภพ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความกรุณาและช่วยเหลือของ อาจารย์ ดร.สุพร เข้มแข็ง ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำทางด้านวิชาการ ตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนสนับสนุนให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์นี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

การสอบปริญญานิพนธ์ ได้รับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ ฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม ตั้งคะพิภพ อาจารย์ชวลิต รวยอาจิน ที่เป็นกรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

การตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้รับความเอื้อเฟื้อจาก ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ชวลิต รวยอาจิน ผู้อำนวยการโกมินทร์ สังคะนอง อาจารย์อุดมศักดิ์ นาดี อาจารย์ลำไย สนั่นรัมย์ อาจารย์พิศมัย สาระกุล ซึ่งได้ให้คำแนะนำ อันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือให้มีคุณภาพ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร ผู้ช่วยผู้บริหาร คณะครูทุกท่าน และนักเรียนทุกคนของ โรงเรียนวัดนิมมานรดี โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จีบปานข้า) และโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม ที่ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและการทดลองจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้รับความช่วยเหลือจาก อาจารย์ไพศาล คงภิรมย์ขึ้น ผู้วิจัย รู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาที่ท่านได้ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่น้องทุกคน เพื่อนๆ และคุณปริญญา รัชอินทร์ ที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนการศึกษา ตลอดจนเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์จากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกและมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์ทุกท่านที่ให้การอบรม สั่งสอนให้ความรู้แก่ผู้วิจัย

สุกัญญา ลีธีระ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
	ความสำคัญของการวิจัย.....	3
	ขอบเขตของการวิจัย.....	4
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
	ตัวแปรที่ศึกษา	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
	สมมติฐานในการวิจัย	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
	ความหมายของเชาวน์ปัญญาหรือความสามารถทางสมอง.....	7
	ทฤษฎีความสามารถทางสมอง.....	9
	แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์.....	25
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก.....	28
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	38
	การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง	38
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	39
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	44
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	51
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5	
สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	57
ความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า	57
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
อภิปรายผล	60
ข้อเสนอแนะ	61
 บรรณานุกรม	 63
 ภาคผนวก.....	 71
 ประวัติย่อผู้วิจัย	 102

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ ตามแนวทฤษฎีเชาวันปัญญาของสเตอร์นเบิร์ก.....	38
2	แบบแผนการทดลอง Factorial Design.....	45
3	การฝึกความสามารถทางการวิเคราะห์.....	46
4	ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำแนกตาม ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระยะเวลาในการฝึก และช่วงเวลาในการฝึก.....	52
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกในระยะเวลาแตกต่างกัน จำแนกตาม ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	53
6	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน.....	55
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาแตกต่างกัน จำแนกตาม ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	55
8	ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	72
9	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	73

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว.....	9
2	โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีสององค์ประกอบ.....	10
3	โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีหลายองค์ประกอบ.....	10
4	โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีไฮราคัล.....	12
5	โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (120 หน่วย)	14
6	โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (180 หน่วย).....	14
7	โครงสร้างทฤษฎีเซาวันปัญญาของสเตอร์นเบิร์ก.....	16
8	โครงสร้างทฤษฎีย่อยด้านการคิด.....	17
9	โครงสร้างทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์.....	18
10	โครงสร้างทฤษฎีย่อยด้านบริบท.....	18
11	ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิด.....	20
12	ความต่อเนื่องของปัญหาแปลกใหม่และความคล่องแคล่วในการประมวลผล ข้อมูล.....	23
13	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของ นักเรียนที่ได้รับการฝึกในระยะเวลาแตกต่างกัน จำแนกตามระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	54
14	ผลการคิดวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาแตกต่างกันจำแนกตามระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	56

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สังคมโลกในศตวรรษใหม่มีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างมาก อันเป็นผลมาจากการที่แต่ละประเทศก็มุ่งพัฒนาตนเองให้มีความเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการแข่งขันกันในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างมาก ดังนั้น รัฐบาล หน่วยงาน และสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องปฏิรูปการศึกษาให้สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกในปัจจุบัน เพื่อให้ได้ทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพและมีความสามารถที่หลากหลาย (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2544 : 1) สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) ที่เน้น “คน” เป็นศูนย์กลางหรือจุดมุ่งหมายของการพัฒนา โดยเห็นว่าคนเป็นเหตุปัจจัยและผลลัพธ์ที่สำคัญที่สุดของการพัฒนาประเทศ การพัฒนาศักยภาพของคนไทยทุกคนจึงเริ่มตั้งแต่เกิดไปจนตลอดชีวิต ให้มีคุณลักษณะ “มองกว้าง คิดไกล ใฝ่ดี” คือเป็นผู้ใฝ่การเรียนรู้ รู้จักคิดวิเคราะห์ ใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ มีมโนทัศน์ มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ การศึกษาเป็นกระบวนการที่มุ่งพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่มีคุณภาพ มีความสามารถเต็มตามศักยภาพ มีพัฒนาการที่สมดุลทั้งปัญญา จิตใจ ร่างกายและสังคม เพื่อเสริมสร้างการพัฒนาและความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ กระบวนการศึกษาจึงมี “ผู้เรียน” เป็นเป้าหมายสูงสุดในการพัฒนา จากที่กล่าวมาทำให้เห็นได้ว่าการศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งในการเสริมสร้างคุณภาพของประชากรให้มีความรู้ ความสามารถ มีคุณสมบัติที่พึงประสงค์ ดังที่ พนม พงษ์ไพบูลย์ (2540 : 3 - 4, 22) กล่าวว่า การศึกษา คือ การสร้างคนให้มีความรู้ ความสามารถ ทำให้คนเป็นคนฉลาด มีเหตุผล คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น เจริญองอาจ ทั้งทางปัญญา จิตใจ ร่างกาย และสังคม รู้จักแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเอง และการงานอาชีพ ตลอดจนสร้างคนในชาติให้รู้จักอยู่ร่วมกัน พึ่งพาอาศัยกันและทำให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ อันเป็นเป้าหมายหลักของการพัฒนาประเทศ

กระทรวงศึกษาธิการโดยกรมวิชาการได้ติดตามผลและดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตร พบว่า หลักสูตรที่ใช้อยู่มีข้อจำกัดหลายประการ ไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันเหตุการณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในเรื่องของการจัดหลักสูตร การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในภูมิภาค จึงต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้คนไทยมีทักษะ เจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งการนำหลักสูตรไปใช้ยังไม่สามารถสร้างพื้นฐานการคิด สร้างวิธี

การเรียนรู้ให้คนไทยมีทักษะในการจัดการและทักษะในการดำเนินชีวิต สามารถเผชิญปัญหาสังคมและเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยวิสัยทัศน์ของรัฐที่เชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาในการสร้างคน สร้างงาน เพื่อช่วยกอบกู้วิกฤติ และเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ จึงมีการกำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยการจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุลโดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มีการจัดกระบวนการเรียนที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดความใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (กรมวิชาการ. 2544ก : 1 - 3)

ความสามารถทางสมองเป็นสิ่งสำคัญต่อมนุษย์มาก เพราะเป็นสิ่งที่ช่วยในการศึกษาหาความรู้ ซึ่งมนุษย์แต่ละคนก็มีความสามารถที่จะเรียนรู้ได้แตกต่างกัน (ชวาล แพรัตกุล. 2518 : 117) ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้นักจิตวิทยา และนักการศึกษาได้ค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับ ความสามารถทางสมองเรื่อยมา เพื่อที่จะอธิบายความสามารถทางสมองว่าเป็นเพราะพันธุกรรม สิ่งแวดล้อม สรีระวิทยาหรือการศึกษาในโรงเรียน ที่ทำให้เด็กมีความสามารถทางสมองแตกต่างกัน (ทองหล่อ วิกาวิน. 2524 : 1) ดังนั้นในช่วงที่ผ่านมา นักจิตวิทยาและนักการศึกษาต่างก็ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความสามารถทางสมองไว้มากมาย ในปี ค.ศ.1985 สเติร์นเบิร์ก (Sternberg) ได้เสนอทฤษฎีเชาว์ปัญญา (Triarchic Theory of Human Intelligence) สเติร์นเบิร์ก มองว่า เชาว์ปัญญาเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินชีวิต โดยแยกเป็นทฤษฎีย่อย 3 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีย่อยด้านส่วนประกอบความคิด (Componential Subtheory) ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ (Experiential Subtheory) ทฤษฎีย่อยด้านบริบทสังคม (Contextual Subtheory) นอกจากนี้ยังแบ่งความสามารถออกเป็น 3 ด้าน คือ ความสามารถด้านการวิเคราะห์ (Analytical) ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ (Creative) และความสามารถด้านแนวปฏิบัติ (Practical) และในแต่ละด้านแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านภาษา (Verbal) ด้านปริมาณ (Quantitative) และด้านรูปภาพ (Figural) และด้านการแก้ปัญหา (Problem) (Sternberg. 1995 : 256 - 257)

ในกระบวนการเรียนการสอนต้องมีการวัดและประเมินผลด้วย การประเมินตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีการประเมินการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และเขียนสื่อความ เป็นเงื่อนไขสำคัญประการหนึ่งให้ผู้เรียนจะต้องได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และการประเมินดังกล่าวยังช่วยยกระดับคุณภาพการศึกษา เพราะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการฝึกฝนให้มีความสามารถในการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียนสื่อความ อันเป็นพื้นฐานในการเรียนทุก ๆ ด้านอย่างจริงจัง (กรมวิชาการ.2544ข : 22) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

การคิดวิเคราะห์จะเป็นแบบการคิดที่สนับสนุนและเป็นรากฐานที่จะก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มากกว่าความคิดแบบอื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นแบบการคิดที่ถูกต้องตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการคิดแบบอื่นอีกด้วย (ธงชัย ชิวปรีชา. 2513 : 2 อ้างจาก Suchman.1967 : 1 - 3) การคิดสร้างสรรค์มีส่วนทำให้บุคคลเกิดการพัฒนา หรือการคิดแก้ปัญหาซึ่งมนุษย์ใช้เสมอในชีวิตประจำวัน ซึ่งความคิดเหล่านี้ต้องอาศัยทักษะและการฝึกฝน (ศรีสุรางค์ ทิณะกุล. 2542 : 1) การสอนที่ฝึกให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการ คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นนี้ เป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับและทำกันมานานแล้วแต่ไม่ได้ผล เท่าที่ควร เพราะเรายังสอนเน้นเนื้อหาอยู่ และยังไม่ได้สอนกระบวนการ เพราะฉะนั้นจุดเน้นของการสอน คือ ต้องสอนวิธีคิด วิธีทำ วิธีแก้ปัญหา ให้อำนาจทำงานอย่างฉลาดและรู้ขั้นตอน (วัลลภ กันทรพย. 2534 : 5)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ตามทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบิร์ก ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนา การเรียนการสอน และส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถทางสมองด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบิร์ก จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระยะเวลาในการฝึก และช่วงเวลาในการฝึก
2. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบิร์ก กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบิร์ก กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จะทำให้ทราบว่า การฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบิร์ก จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระยะเวลาในการฝึก และช่วงเวลาในการฝึก จะมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์อย่างไร ซึ่งจะเป็นแนวทางในการฝึกสมรรถภาพทางสมองให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหาร ครูผู้สอน ครูแนะแนว และผู้ปกครอง

ในการพัฒนาการเรียนการสอนด้านการคิดวิเคราะห์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์เป็น ทำให้ผู้เรียนมีลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 333 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวนนักเรียน 60 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นชั้น (Strata) และนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม แล้วสุ่มเข้ากลุ่มการทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน แบ่งเป็นระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 10 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 10 คน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 10 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1.1 ตัวแปรอิสระ จำแนกได้ดังนี้

1.1.1 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกออกเป็น 3 ระดับดังนี้

1.1.1.1 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

1.1.1.2 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง

1.1.1.3 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

1.1.2 ระยะเวลาในการฝึก

1.1.2.1 ใช้เวลาในการฝึก 4 สัปดาห์

1.1.2.2 ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์

1.1.3 ช่วงเวลาในการฝึก

1.1.3.1 ฝึกเวลาเช้า

1.1.3.2 ฝึกเวลาเย็น

1.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถทางสมอง หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดอย่างมีเหตุผล หรือ คิดอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ และความสามารถในการปรับตัวของบุคคล ให้สามารถดำรงอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

2. การฝึกความสามารถทางสมองตามแนวทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบอร์ก หมายถึง กระบวนการที่จัดให้กับนักเรียน โดยเน้นให้นักเรียนใช้ความสามารถทางสมองในการวิเคราะห์ จากข้อความหรือสถานการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบอร์ก โดยฝึกเฉพาะทฤษฎีย่อยด้านการคิด ที่สอดคล้องกับความสามารถในการวิเคราะห์ (Analytical Ability) เป็นความสามารถของบุคคลที่จะเปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง วิเคราะห์ ประเมินค่า วิวิจารณ์ ตัดสินใจ และอธิบายโดยมีเหตุผลประกอบความสามารถทางการวิเคราะห์จำแนกเป็น

2.1 การวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical Verbal) การใช้ความสามารถในการให้ความหมายของคำใหม่โดยพิจารณาบริบท และประโยคที่กำหนดให้

2.2 การวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical Quantitative) การใช้ความสามารถในการพิจารณาจำนวนหรือตัวเลขจากอนุกรมที่กำหนดให้

2.3 การวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural) การใช้ความสามารถในการพิจารณาภาพต่อไปจากภาพที่กำหนดให้

2.4 การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical Problem) การใช้ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย ของสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ

3 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ร้อยละของคะแนนสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 8 กลุ่มสาระ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

3.1 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หมายถึง ระดับคะแนนรวมร้อยละ 80 ขึ้นไป

3.2 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง หมายถึง ระดับคะแนนรวมร้อยละ 60 - 79

3.3 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หมายถึง ระดับคะแนนรวมที่ต่ำกว่าร้อยละ 60

4. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Ability) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว ผลลัพธ์ ผลรวม หรือเนื้อเรื่องต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร และส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์สัมพันธ์กันอย่างไร ยึดหลักการหรือทฤษฎีใด การวิจัยครั้งนี้จะวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และใช้ความหมายในการวิเคราะห์ตามแบบของบลูม ดังนี้

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดให้มาว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็น หรือมีบทบาทที่สุด สิ่งใดเป็นเหตุ สิ่งใดเป็นผล

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) หมายถึง การค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ หรือเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร

4.3 วิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างและระบบของสิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลักเป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดหลักการใด มีเทคนิคอย่างไร หรือยึดคติใด

5. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีวุฒิทางการศึกษาอย่างน้อยปริญญาโทและมีประสบการณ์เกี่ยวกับการวิจัยและการวัดผลทางการศึกษาซึ่งมีประสบการณ์ในการทำงานมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 ท่าน

สมมติฐานในการวิจัย

1 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันเมื่อได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบอร์กจะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน

2 นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบอร์กในระยะเวลาต่างกันจะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน

3 นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบอร์กในช่วงเวลาต่างกันจะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน

4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบอร์ก กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์

5 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบอร์ก กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไป

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง
 - 1.1. ความหมายของเชาว์ปัญญาหรือความสามารถทางสมอง
 - 1.2. ทฤษฎีความสามารถทางสมอง
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 2.1 ความหมายของความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 2.2 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
 - 2.3 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์
 - 2.4 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก
 - 3.1 หลักในการสร้างแบบฝึก
 - 3.2 ลักษณะที่ดีของแบบฝึก
 - 3.3 ประโยชน์ของแบบฝึก
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยในประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง

1.1 ความหมายของเชาว์ปัญญาหรือความสามารถทางสมอง

คำว่า “เชาว์ปัญญา” หรือ “ความสามารถทางสมอง” มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายประการ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะมีความหมายคล้ายกัน มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

เวคสเลอร์ (Wechsler. 1958 : 7) ให้ความหมายของเชาว์ปัญญาว่า เป็นผลรวมของความสามารถทางสมองของบุคคลในการทำกิจกรรมต่างๆ อย่างมีเป้าหมายคิดอย่างมีเหตุผล และปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ครอนบัค (Cronbach. 1954 : 213) ให้ความหมายว่า ความสามารถทางสมองเป็นความสามารถที่มีอยู่ในปัจจุบันที่สามารถวัดได้ ไม่ใช่สมรรถภาพทางเชื้อชาติ นั่นคือ

เด็กไม่สามารถคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือบอกความสามารถหรือให้ความสนใจอย่างใกล้ชิดในข้อความที่ซับซ้อนถ้าเขาไม่ได้เรียนรู้ที่จะทำสิ่งเหล่านี้

บินเน็ตและซิมอน (Gregory. 1996 : 152 : Citing Binet and Simon. 1967. *The big bands*) ให้ความหมายของเชวาร์ปัญญาว่า เชวาร์ปัญญา คือ การใช้ความสามารถที่เข้าใจสิ่งต่างๆ ตามลักษณะของสิ่งนั้น และนำเอาความเข้าใจไปแก้ไข ดัดแปลง สร้างสรรค์ ในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมาย ตลอดจนเป็นความสามารถในการใช้วิจารณญาณอีกด้วย

เทอร์สโตน (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2541 : 14 ; อ้างอิงจาก Thurstone. 1967. *Attitude Theory Measurement*) ให้ความหมายว่า เชวาร์ปัญญา เป็นความสามารถทางสมองอันประกอบด้วย ความสามารถด้านตัวเลข ความหมายทางภาษา ความมีเหตุผล การรับรู้ ความจำ มิติสัมพันธ์ และความคล่องแคล่วในการใช้ภาษา

สเปียร์แมน (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2541 : 14 ; อ้างอิงจาก Spearman. 1972. *Journal of Personality*) ให้ความหมายว่า เชวาร์ปัญญาเป็นกิจกรรมทางสมองซึ่งทุกอย่างขึ้นอยู่กับความสามารถร่วมหรือองค์ประกอบทั่วไป (General Factor หรือ G – factor) เป็นสำคัญ และยังมีองค์ประกอบเฉพาะ (S – factor) เป็นตัวเกี่ยวข้องด้วย

เบิร์ท (บุญชม ศรีสะอาด. 2526 : 6 ; อ้างอิงจาก Burt. 1957. *Education and Psychological Measurement*) ได้ให้ความหมายเชวาร์ปัญญา คือ พลังของการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆ

เวอร์นอน (Vernon. 1960 : 28) ให้ความหมาย เชวาร์ปัญญา คือ ความสามารถที่มีประโยชน์ โดยพัฒนามาจากประสบการณ์ในการเรียนรู้จักปรับตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม การปฏิบัติ หรือความสามารถในการเรียนรู้

กิลฟอร์ด (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 14 ; อ้างอิงจาก Guilford. 1967. *The nature of Human Intelligence*) มองเชวาร์ปัญญาเป็นโครงสร้างสามมิติ อันเกิดขึ้นจากด้านเนื้อหา (Content) ด้านวิธีการ (Operation) และด้านผลที่ได้รับ (Product)

เพียเจต์ (กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2524 : 38 ; อ้างอิงจาก Piaget. 1972. *The Psychology of Intelligence*) ให้ความหมายว่า เชวาร์ปัญญาเป็นความสามารถในการคิด ความสามารถในการวางแผน การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ความสามารถดังกล่าวจะพัฒนามาจากความคิด ความเข้าใจในระดับง่าย ๆ ในวัยเด็กไปสู่ในระดับที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นในวัยผู้ใหญ่

การ์ดเนอร์ (Gregory. 1996 : 153 ; Citing Gardner. 1957. *The education of young children*) ให้ความหมายว่า เชวาร์ปัญญาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้สิ่งที่มีคุณค่าในสังคม

สเตอร์นเบิร์ก (Gregory. 1996 : 153 ; Citing Sternberg. 1985. *Beyond. I.Q : A Taiarchic Theory of Human Intelligence*) ได้ให้ความหมายว่า เชวาร์ปัญญาเป็นกระบวนการทางสมองของบุคคลที่ทำการประมวลผลของข้อมูลที่ได้รับมา และนำไปปรับพฤติกรรมเพื่อให้

ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ เซอร์เชอร์ยังรวมถึงกระบวนการทางความคิดขั้นสูง การปฏิบัติการคิด และการแสวงหาความรู้ของบุคคลอีกด้วย

กู๊ด (Good. 1959 : 293) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เซอร์เชอร์เป็นความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ได้อย่างสำเร็จ รวดเร็วและที่เรียนจากประสบการณ์

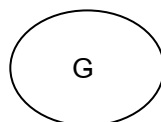
จากนิยามเซอร์เชอร์ที่ได้กล่าวมา พอสรุปได้ว่า เซอร์เชอร์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการคิดพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมโดยวัดออกมาเป็นคะแนน เรียกว่า ไอคิว ความสามารถทางสมอง หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่มีต่อการเรียนรู้ การฝึกฝนอบรมในทักษะต่าง ๆ และประสบการณ์ต่าง ๆ โดยจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคล และความสามารถทางสมองมีส่วนประกอบหลายด้าน ซึ่งในแต่ละบุคคลจะมีความสามารถในแต่ละด้านไม่เท่ากัน

1.2 ทฤษฎีความสามารถทางสมอง

องค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการศึกษา จึงมีการศึกษาค้นคว้า เพื่ออธิบายสภาพต่างๆ ของความสามารถของคนว่ามีโครงสร้างของความสามารถทางสมองประกอบด้วยอะไรบ้างทำให้เกิดทฤษฎีต่างๆ ซึ่งมีแนวความคิดที่แตกต่างกัน ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2541 : 43 - 56)

1.2.1 ทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว (Uni – Factor Theory) บางทีเรียกว่า Global Theory

ผู้คิดทฤษฎีนี้ คือ บีเนท์และซิมอน (Binet and Simon) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2541 : 43) โดยเสนอโครงสร้างเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันไม่แบ่งแยกออกเป็นส่วนย่อยคล้ายกับเป็นความสามารถทั่วไปและวัดออกมาเป็นคะแนนเดียว ซึ่งสามารถเขียนแสดงโครงสร้างได้ดังภาพ

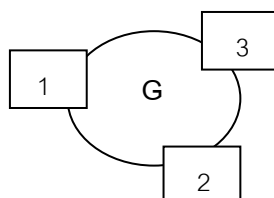


ภาพประกอบ 1 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว

1.2.2 ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Bi – Factor Theory)

ทฤษฎีนี้ นำโดยนักจิตวิทยาชาวอังกฤษชื่อชาร์ลส (Charles Spearman) ในปี ค.ศ. 1927 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2541 : 43 - 44) เป็นทฤษฎีที่เกิดจากการวิเคราะห์คุณลักษณะโดยกระบวนการทางสถิติ พบว่ากิจกรรมทางสมองทั้งหลาย

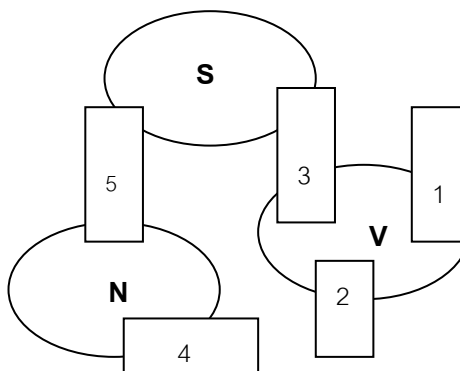
เมื่อวิเคราะห์ดูแล้วมีองค์ประกอบร่วมกันหนึ่ง เรียกชื่อองค์ประกอบนี้ว่า องค์ประกอบทั่วไป (General Factor) เรียกย่อๆ ว่า G – factor เนื่องจากหาความสัมพันธ์เกี่ยวพันกันในแต่ละองค์ประกอบ (Interrelation) มีค่าสูง แต่สูงอย่างไม่สมบูรณ์แบบ จึงให้ชื่อองค์ประกอบอื่นย่อยๆ นี้ว่า องค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factor) เรียกย่อๆ ว่า S – factor



ภาพประกอบ 2 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีสององค์ประกอบ

1.2.3. ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple – Factor Theory)

ทฤษฎีนี้เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางของนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ผู้นำในการสร้างทฤษฎีนี้ คือ เทอร์สโตน (L.L. Thurstone) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 45 - 46) เสนอทฤษฎีเมื่อ ค.ศ. 1933 เขาได้ทำการวิจัยโครงสร้างทางสมองอย่างกว้างขวาง และใช้หลักการวิเคราะห์สมัยใหม่ที่ เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ทำให้สามารถแยกความสามารถทางสมองออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้หลายอย่าง โดยเชื่อว่าความสามารถทางสมองไม่ได้ประกอบด้วยความสามารถรวมเป็นแกนกลาง แต่ประกอบด้วยองค์ประกอบเป็นกลุ่มๆ โดยแต่ละกลุ่มมีหน้าที่เป็นอย่างไรๆ โดยเฉพาะหรือทำงานร่วมกันบ้างก็ได้ องค์ประกอบย่อยๆ นี้ เทอร์สโตนให้ชื่อว่า ความสามารถปฐมภูมิของสมองหรือความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน (Primary Mental Ability) เขาแยกองค์ประกอบย่อยโดยยึดน้ำหนักขององค์ประกอบ (Loading Factor) เป็นสำคัญ แต่จริงๆ แล้วกลุ่มของความสามารถทางองค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบ V (Verbal) , N (Number) และ S (Spatial) ตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีหลายองค์ประกอบ

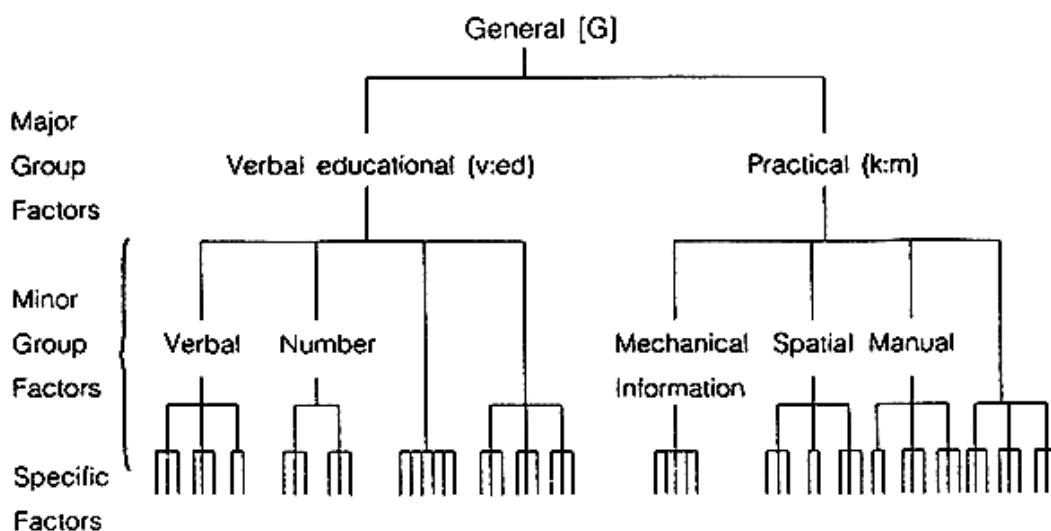
จากภาพทำให้ทราบว่า สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบ 1, 2 และ 3 ที่มีต่อและกัน มีองค์ประกอบร่วมทางภาษา (Verbal Factor : V) ในทำนองเดียวกันสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 3 และ 5 เป็นผลจากองค์ประกอบมิติสัมพันธ์ (Spatial Factor : S) และความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 4 และ 5 เป็นผลจากองค์ประกอบซ้อนขึ้นมา นั่นคือ V กับ S มีอยู่ในแบบทดสอบ 3 N และ S มีอยู่ในแบบทดสอบ 5

เทอร์สโตนวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถของมนุษย์ได้หลายอย่างแต่ที่เห็นได้ชัดและสำคัญมี 7 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Factor : V) เป็นความสามารถด้านการเข้าใจในภาษาและการสื่อสารทั่วไป ผู้มีองค์ประกอบด้านนี้สูงจะมีความสามารถอ่านเอาเรื่องอ่านแบบเข้าใจความหมายรู้ความสัมพันธ์ของคำ รู้ความหมายของคำศัพท์ได้เป็นอย่างดี
2. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency Factor : W) เป็นความสามารถที่จะใช้คำได้มากในเวลาจำกัด ความสามารถด้านนี้จะส่งผลให้มีความสามารถในการเจรจา การประพันธ์ร้อยแก้วร้อยกรอง ตอบโต้ทันทีทันใด ที่เรียกว่าปฏิภาณไหวพริบในการเจรจา
3. องค์ประกอบด้านจำนวน (Number Factor : N) องค์ประกอบนี้ส่งผลให้มีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ต่างๆ ได้ดี มีความสามารถมองเห็นความสัมพันธ์และความหมายของจำนวน และมีความแม่นยำคล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หาร ในวิชาเลขคณิตได้อย่างดีอีกด้วย
4. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor : S) ซึ่งส่งผลให้เข้าใจถึงขนาดและมิติต่างๆ อันได้แก่ ความสั้น ยาว ไกล ใกล้ และพื้นที่หรือทรวดทรงที่มีขนาดและปริมาตรที่แตกต่างกัน สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุต่างๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกันสามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิตเมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่
5. องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factor : M) เป็นความสามารถด้านความทรงจำเรื่องราว และมีสติระลึกจึ้นสามารถถ่ายทอดได้ ความจำในที่นี้อาจเป็นความจำแบบนกแก้ว หรือจำโดยอาศัยสิ่งสัมพันธ์ได้ ซึ่งถือว่าเป็นความจำในองค์ประกอบนี้ทั้งสิ้น
6. องค์ประกอบด้านการรับรู้ (Perceptual Factor : P) เป็นความสามารถด้านการเห็นรายละเอียด ความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่างๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง
7. องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor : R) บางที่ใช้ Induction หรือ General Reasoning โดยแสดงถึงความสามารถด้านวิจารณ์ญาณ หาเหตุผลค้นคว้าหาความสำคัญความสัมพันธ์และหลักการทั้งหลายที่สร้างกฎหรือทฤษฎี ในตอนแรกเทอร์สโตนมองในรูปอุปมานและอนุมานระยะหลัง ผู้ศึกษาด้านนี้มองว่าจะวัดเหตุผลได้ดีต้องวัดด้วยเลขคณิตเหตุผล (Arithmetic Reasoning)

1.2.4 ทฤษฎีไฮราคัล (Hierarchical Theories)

มีนักจิตวิทยากลุ่มหนึ่งได้จัดรูปแบบการประกอบกันขององค์ประกอบอีกรูปหนึ่ง กลุ่มนี้คือ เบิร์ท (Burt) เวอร์นอน (Vernon) และฮัมเฟรย์ (Humphreys) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 47 - 48) โดยเฉพาะเวอร์นอนได้เสนอโครงสร้าง โดยเริ่มต้นอธิบายตามแบบของสเปียร์แมน นั่นคือเริ่มต้นด้วย G - factory ขึ้นต่อไปแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบใหญ่ คือ Verbal - education (V : ed) และ Practical-mechanical (k : m) องค์ประกอบใหญ่ 2 อันนี้เรียกรวมว่า Major Group Factors องค์ประกอบใหญ่ 2 อันนี้ยังแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ลงไปอีก Verbal - educational แบ่งย่อยเป็นองค์ประกอบด้านภาษา (Verbal) และองค์ประกอบด้านตัวเลข (Numerical) และอื่นๆ อีก ในทำนองเดียวกัน องค์ประกอบ Practical-mechanical ยังแบ่งย่อยออกเป็น Mechanical-information Spatial และ Manual และยังมีอื่นๆ แต่ยังไม่กำหนด กลุ่มองค์ประกอบนี้เรียกว่า Minor Group Factors ระดับที่ต่ำที่สุดขององค์ประกอบในรูปแบบนี้ยังมีองค์ประกอบย่อยๆ ลงไปอีก เรียกองค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factors) ถ้าพิจารณา ดู โครงสร้างอันนี้แล้วก็ไม่ต่างกับลักษณะของต้นไม้แห่งกิ่งก้านใหญ่เล็กลงไปตามลำดับ ลำต้น เปรียบเสมือน G-factor กิ่งก้านเล็กๆ เปรียบเสมือน Specific Factors นั่นเอง ดังภาพที่แสดงไว้



ภาพประกอบ 4 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีไฮราคัล

1.2.5 ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (Three Faces of Intellect Model)

สร้างโดย กิลฟอร์ด (Guilford) ในปี ค.ศ. 1967 (ลัวิน สายยศและอังคณา สายยศ.2541 : 48 - 52) มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Structure-of-Intellect Model หรือ Three - Dimensional Model of The Structure of Intellect กิลฟอร์ดได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ คุณลักษณะโดยจัดระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปใหม่เป็นลูกบาศก์รวมกัน 120 ก้อน และ นิยามคุณลักษณะเป็น 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของความคิด (Operation) มีส่วนประกอบย่อยๆ 5 ส่วน คือ

- การรู้การเข้าใจ (Cognition)
- ความจำ (Memory)
- การคิดออกนอกรั้ว (Divergent Production)
- การคิดเอกรั้ว (Convergent Production)
- การคิดแบบประเมินค่า (Evaluation)

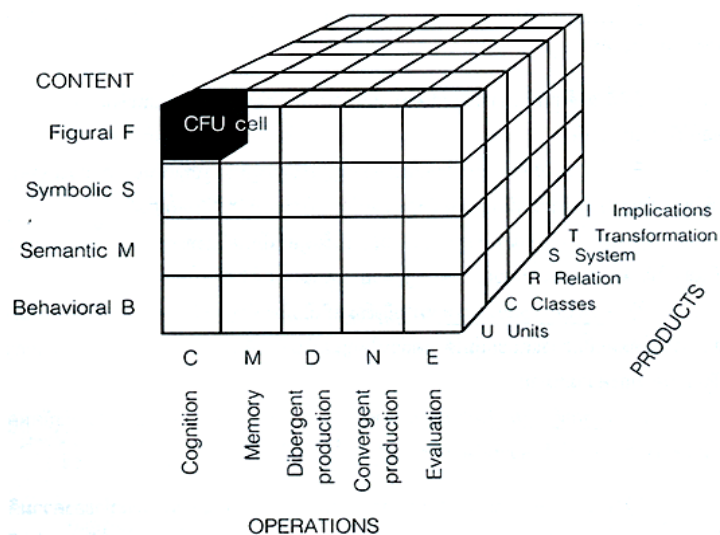
มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) มีส่วนประกอบย่อย 4 ส่วน คือ

- ภาพ (Figural)
- สัญลักษณ์ (Symbolic)
- ภาษา (Semantic)
- พฤติกรรม (Behavioral)

มิติที่ 3 ผลของการคิด (Products) มีส่วนประกอบย่อย 6 ส่วน คือ

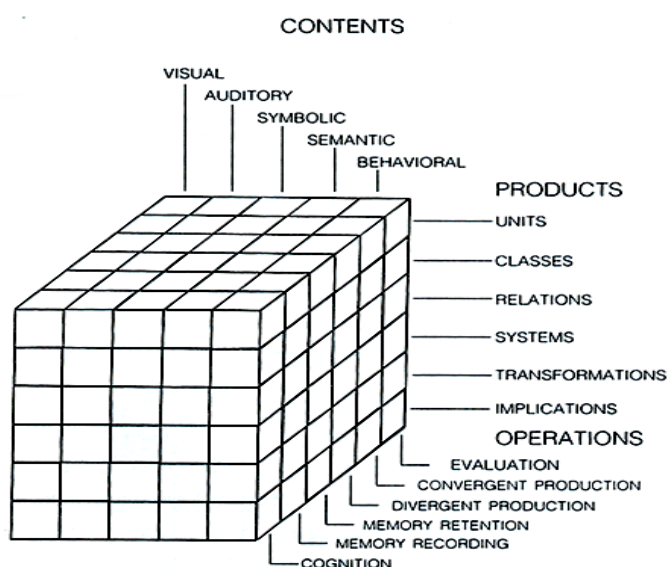
- หน่วย (Units)
- จำพวก (Class)
- ความสัมพันธ์ (Relations)
- ระบบ (System)
- การแปลงรูป (Transformation)
- การประยุกต์ (Implication)

ดังภาพแสดงถึงโครงสร้างของเชาว์ปัญญาตามทฤษฎีของเชาว์ปัญญา



ภาพประกอบ 5 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (120 หน่วย)

ต่อมาในปี ค.ศ. 1988 กิลฟอร์ดได้เพิ่มด้านเนื้อหาเป็น 5 ด้าน โดยมี Figural แล้วแยกเป็น Visual กับ Auditory Visual เป็นความสามารถทางการมองเห็น ส่วน Auditory เป็นการรับรู้ทางการได้ยิน ด้าน Operation ได้เพิ่มเป็น 6 อย่าง โดยแยกความจำ (Memory) ออกเป็น 2 อย่าง คือ Memory Recording เป็นความจำในช่วงสั้น (Short-term Memory) และ Memory Retention เป็นความจำที่ทั้งช่วงนั้นคือการให้เวลาในการจำนานๆ ดังนั้น Micromodel ใหม่จะมีจำนวน $5 \times 6 \times 6 = 180$ หน่วย แสดงได้ดังภาพ ดังนี้



ภาพประกอบ 6 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (180 หน่วย)

1.2.6 ทฤษฎีความสามารถทางสมองสองระดับ (Two-level Theory of Mental Ability)

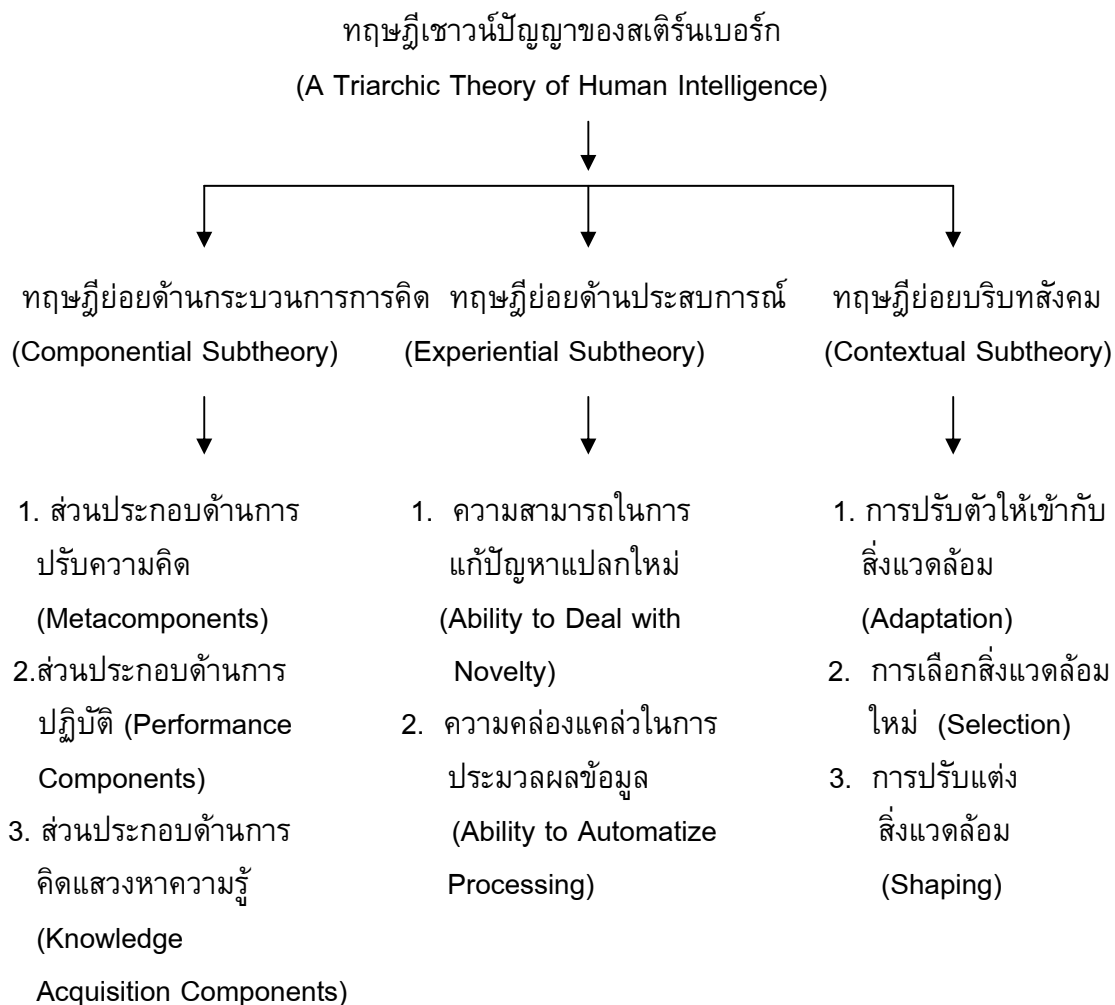
เสนอโดยเจนเซน (Jensen) ในปี ค.ศ. 1968 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 52) เจนเซนได้เสนอทฤษฎีว่าความสามารถทางสมองมีอยู่ 2 ระดับ ระดับที่ 1 (Level 1) เป็นความสามารถด้านการเรียนรู้และจำอย่างนกแก้ว นั่นคือเป็นความสามารถที่สั่งสมหรือเก็บสะสมข้อมูลไว้และพร้อมที่จะระลึกออกมา ระดับนี้ไม่ได้รับการแปลงรูปหรือการจัดกระทำทางสมองแต่อย่างใด ระดับที่ 2 (Level 2) เป็นระดับของการจัดกระทำทางสมองเป็นขั้นสร้างมโนภาพ เหตุผล และการแก้ปัญหา ระดับที่ 2 นี้ ดูเหมือนกับองค์ประกอบทั่วไป (G-factor) นั่นเอง

1.2.7 ทฤษฎีเชาวันปัญญาของคัทเทิล (Cattell's Theory of Fluid and Crystallized Intelligence)

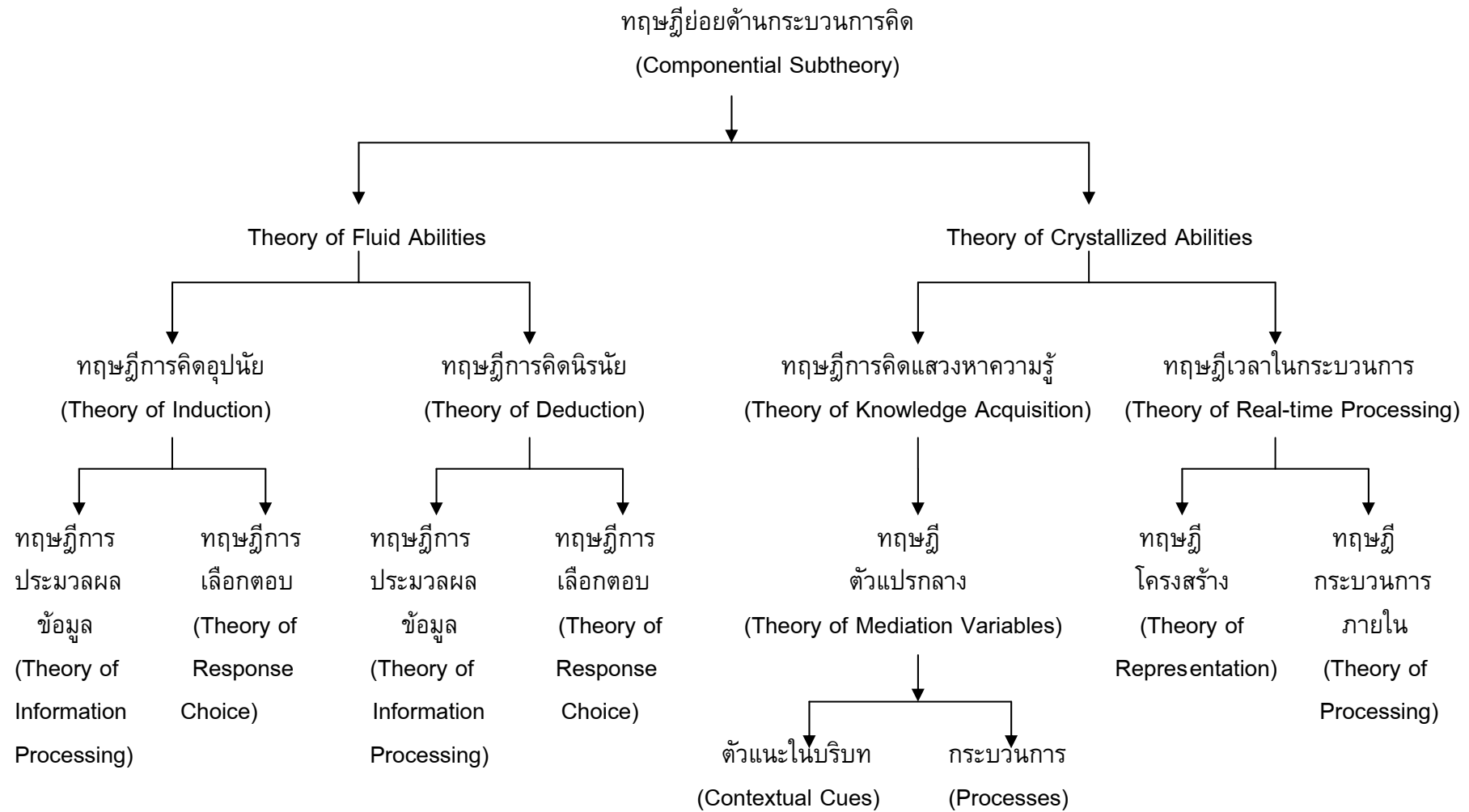
คิดโดย อาร์ บี คัทเทิล (R.B. Cattell) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 53) เสนอในปี ค.ศ. 1963 โดยเสนอว่าโครงสร้างประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนหนึ่งคือ Fluid Component หรือ Fluid Ability เป็นความสามารถทั่วไปที่ทำให้ทำงานได้ดี ความสามารถด้านนี้มักแทรกอยู่ในทุกอริยาบทของกิจกรรมทางสมองที่เป็นการคิดและการแก้ปัญหา มโนภาพของความสามารถด้านนี้ค่อนข้างนามธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสิทธิภาพทางสมองด้านที่ไม่ใช่ภาษา (Nonverbal) และด้านที่ไม่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ส่วนที่ 2 คือ Crystallized component หรือ Crystallized Abilities เป็นความสามารถที่เชื่อมโยงกับวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมอย่าง ใกล้ชิด เป็นความสามารถที่จะเข้าใจภาษา ความสามารถในการประเมินคุณค่า

1.2.8 ทฤษฎีเชาวันปัญญาของสเตอร์นเบอร์ก (A Triarchic Theory of Human Intelligence)

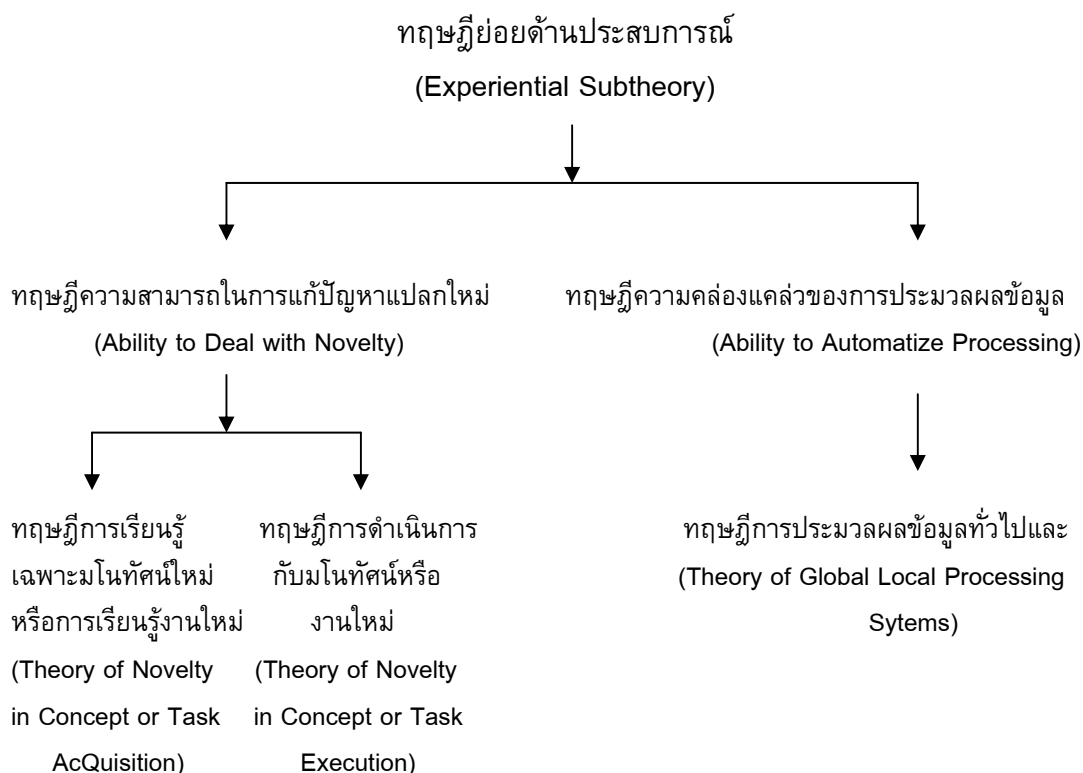
สเตอร์นเบอร์ก (Sternberg) ได้เสนอทฤษฎีทางเชาวันปัญญาไว้เมื่อ ค.ศ.1985 (พิศมัย สาระกุล. 2542 : 27-29 ; อ้างอิงจาก Sternberg. 1985 :318 – 321) พบว่าเชาวันปัญญาประกอบด้วย 3 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิด (Componential Subtheory) ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ (Experiential Subtheory) และทฤษฎีย่อยด้านบริบทสังคม (Contextual Subtheory) โดยทฤษฎีย่อยแต่ละทฤษฎีก็อาจแบ่งแยกย่อยลงไปในลักษณะต่อเนื่องได้อีก ดังแสดงในภาพประกอบ 7 – 10



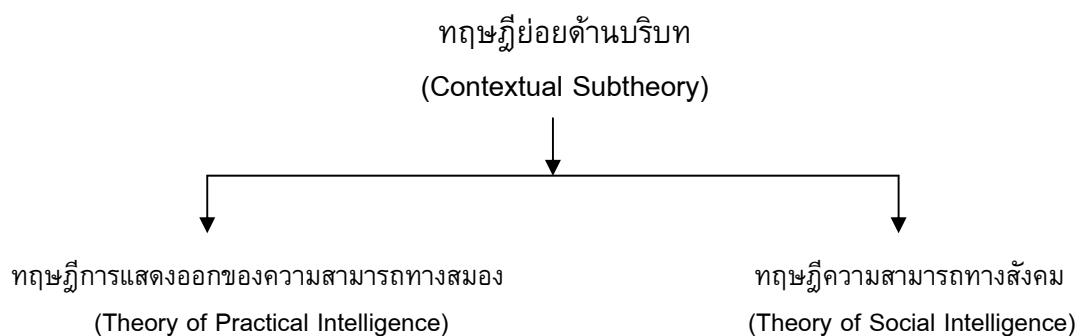
ภาพประกอบ 7 โครงสร้างทฤษฎีเชาวันปัญญาของสเติร์นเบอร์ก



ภาพประกอบ 8 โครงสร้างทฤษฎีย่อยด้านการคิด



ภาพประกอบ 9 โครงสร้างทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์



ภาพประกอบ 10 โครงสร้างทฤษฎีย่อยด้านบริบท

สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg, 1985 : 97-107) พบว่า ทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิด (Componential Subtheory) เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานในการคิดวิเคราะห์ โดยอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลว่ามีพฤติกรรมทางปัญญาไม่เหมือนกัน ทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการ

การคิด เป็นการใช้การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการพื้นฐานในประมวลผลข้อมูลข่าวสารที่ทำให้เกิดพฤติกรรมทางปัญญา โดยทำให้เกิดปัจจัยพื้นฐานในการแก้ปัญหาแปลกใหม่ มีความคล่องในการประมวลผลข้อมูลข่าวสาร และปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมโดยเลือกสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับตนเอง

ทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิด (Component Subtheory)

เป็นกระบวนการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้นของสมอง ที่กระทำต่อโครงสร้างของสิ่งของต่าง ๆ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ โดยตัวส่งผ่านข้อมูลจากสิ่งที่ได้รับรู้เข้ามาเป็นมโนทัศน์ทางสมองจากมโนทัศน์ทางสมองหนึ่งไปสู่มโนทัศน์ทางสมองอื่น และเป็นการส่งผ่านมโนทัศน์ทางสมองไปสู่การแสดงออกซึ่งขึ้นอยู่กับความประสงค์ สำหรับรูปแบบมโนทัศน์โครงสร้างทางสมองอาจเป็นรูปภาพ ชุดของประพจน์ สมการพีชคณิต หรืออื่น ๆ กระบวนการคิด มีรูปแบบตามหน้าที่พื้นฐานแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ ส่วนประกอบด้านการปรับความคิด ส่วนประกอบกาปฏิบัติ ส่วนประกอบกาแสวงหาความรู้

1. ส่วนประกอบด้านการปรับความคิด (Metacomponent) เป็นกระบวนการขั้นสูงในการวางแผน (Planing) การควบคุม (Monitoring) และการตัดสินใจ (Decision Making) และประเมินว่าสิ่งที่ทำแล้วเป็นอย่างไร เป็นกระบวนการคิดสั่งการส่วนประกอบกาคิดอื่น ๆ ว่าต้องทำอย่างไรในขณะเดียวกันก็เป็นข้อมูลย้อนกลับจากส่วนประกอบด้านการคิดต่าง ๆ ว่ามีปัญหาในการแก้ปัญหาหรือการปฏิบัติอย่างไรบ้าง

2. ส่วนประกอบด้านการปฏิบัติ(Performance Component) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องจากส่วนประกอบด้านการปรับความคิด แต่ขั้นตอนนี้เป็นการลงมือกระทำจริง ใช้กลวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาและต้องทำควบคู่กันไปกับส่วนประกอบการู้คิดด้วย เพราะส่วนประกอบด้านการปรับความคิดอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา เพราะว่าเป็นแต่เพียงการตัดสินใจแต่ยังไม่เป็นการลงมือปฏิบัติ และส่วนประกอบด้านการปฏิบัติเพียงอย่างเดียวก็ไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา เพราะเป็นส่วนของการใช้กลวิธีเพื่อการแก้ปัญหา แต่ไม่ได้ตัดสินใจว่าจะใช้วิธีใด ซึ่งส่วนประกอบด้านการปฏิบัตินี้มีส่วนประกอบย่อย ๆ ที่สำคัญ คือ

2.1 การเข้ารหัส (Encoding Component) เป็นกระบวนการของการรับรู้และเก็บข้อมูลที่ได้รับใหม่ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงคุณภาพ และปริมาณของการเข้ารหัสเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดของการพัฒนาสติปัญญา โดยพบว่าคุณภาพและปริมาณของการเข้ารหัสจะค่อย ๆ ลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น

2.2 การรวมและการเปรียบเทียบ (Combination and Comparison Component) ส่วนประกอบนี้จะเป็นการรวมและการเปรียบเทียบข้อมูลที่รับมาและนำมาเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา

2.3 การตอบสนอง (Response Component) เป็นกระบวนการที่แสดงถึงกระบวนการปฏิบัติในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาจากเวลาในการตอบสนอง (Response Component Latency)

3. ส่วนประกอบของการแสวงหาความรู้ (Knowledge-acquisition Components) เป็นกระบวนการเรียนรู้หรือแสวงหาความรู้ใหม่ เป็นส่วนสำคัญของสติปัญญา ประกอบด้วยส่วนประกอบย่อย คือ

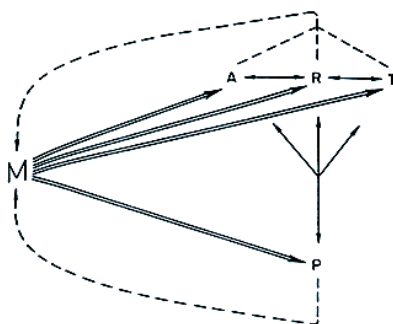
3.1 การเลือกเข้ารหัส (Selection Encoding) เป็นการเลือกรับ และบันทึกข้อมูลที่เข้ามาใหม่เฉพาะข้อมูลที่ตรงประเด็นในการแก้ปัญหา

3.2 การเลือกส่วนประกอบ (Selective Combination) เป็นกระบวนการในการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเข้ารหัสแล้ว ในวิธีทางที่ทำให้เกิดภาพรวมที่ยอมรับได้

3.3 การเลือกการเปรียบเทียบ (Selection Comparison) เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลใหม่ที่ได้รับมาไปเกี่ยวข้องกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่

ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิด

กระบวนการคิดทั้ง 3 ส่วน มีความสัมพันธ์กันดังภาพประกอบ 11 (Sternberg, 1985 : 109)



ภาพประกอบ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิด

เมื่อ	M	หมายถึง	ส่วนประกอบกระบวนการคิด (Metacomponent)
	A	หมายถึง	ความรู้ที่อยู่ในระบบความจำ (Acquisition)
	R	หมายถึง	การดึงความรู้จากระบบความจำ (Retrieval)
	T	หมายถึง	การถ่ายโยงความรู้ (Transfer)
			ซึ่ง A R และ T อยู่ในส่วนประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge – Acquisition Component)
	P	หมายถึง	ส่วนประกอบปฏิบัติ (Performance Component)

จากภาพประกอบ 11 ในกระบวนการคิดนั้น มีความสัมพันธ์กันเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ผลกระตุ้นทางตรง (Direct Activation) จากกระบวนการคิดหนึ่งไปสู่กระบวนการคิดอีกชนิดหนึ่งโดยตรง แสดงด้วยลูกศรทั้งสองเส้น
2. ผลกระตุ้นทางอ้อม (Indirect Activation) จากกระบวนการคิดหนึ่งไปสู่กระบวนการคิดอื่น ๆ โดยผ่านตัวกลางอื่นก่อน แสดงด้วยลูกศรเส้นเดียว
3. ผลย้อนกลับทางตรง (Direct Feedback) จากกระบวนการคิดหนึ่งไปสู่กระบวนการคิดอีกชนิดหนึ่งโดยตรง แสดงด้วยลูกศรประเส้นเดียว
4. ผลย้อนกลับทางอ้อม (Indirect Feedback) ซึ่งส่งและกลับไปสู่กระบวนการคิดเดียวกัน แสดงด้วยลูกศรเส้นทึบเดียวเช่นเดียวกับผลกระตุ้นทางอ้อม

จากระบบความสัมพันธ์ของกระบวนการดังกล่าว จะพบว่า มีเพียงด้านการปรับความคิด (M) เท่านั้นที่มีผลกระตุ้นทางตรง และรับผลย้อนกลับทางตรงจากส่วนประกอบด้านการคิดอื่น ๆ ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการควบคุมทั้งหมดจะผ่านการปรับความคิดไปยังระบบและข้อมูลทั้งหมดโดยที่กระบวนการคิดอื่น ๆ สามารถกระตุ้นกันโดยทางอ้อม และในขณะเดียวกันก็ได้รับข้อมูลจากกระบวนการคิดอื่น ๆ โดยทางอ้อม

กระบวนการทั้ง 3 ส่วนในทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิด คือ การปรับความคิด การปฏิบัติ และการแสวงหาความรู้จะต้องทำงานประสานกันจึงจะเกิดผลดีและมีประสิทธิภาพ (ประสาท อิศรปริดา, 2538 : 122) อย่างไรก็ตาม สเติร์นเบิร์กมีความเชื่อว่า หัวใจสำคัญของกิจกรรมทั้งหมดนี้อยู่ที่การปรับความคิด (Metacomponent) มากกว่าส่วนอื่น เพราะจะเป็นส่วนที่ต้องริเริ่ม สั่งการ และตรวจสอบการทำงานของกระบวนการอื่น ๆ ดังนั้น การวัดเชาวน์ปัญญาว่าสูงหรือต่ำ ก็อาจตัดสินได้จาก ประสิทธิภาพของการตัดสินใจ การวางแผน และกลวิธีต่าง ๆ ที่เกิดจากกระบวนการส่วนนี้

สเติร์นเบิร์ก (Sternberg, 1995 : 256 และพิสมัย สารกุล, 2542 : 37- 8 ; อ้างอิงจาก Sternberg, 1994a : 51) ได้แยกแนวความคิดเกี่ยวกับความสามารถของบุคคลตามทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิดเป็นความสามารถด้านวิเคราะห์ (Analytical) เป็นความสามารถของบุคคลที่มาจากการเรียน เปรียบเทียบ วิเคราะห์ ประเมินค่า และพิจารณาตัดสินความสามารถด้านนี้จะวัดโดยข้อสอบวัดปัญหา ความหมายเหมือน ความหมายต่าง อุปมาอุปไมยภาษา ตัวเลขอนุกรม และเติมคำในช่องว่าง ความสามารถด้านการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical Verbal) เป็นความสามารถในการคิดความหมายของคำใหม่โดยพิจารณาบริบท และประโยคที่กำหนดให้
2. การวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical Quantitative) เป็นความสามารถในการพิจารณาจำนวนหรือตัวเลขจากอนุกรมที่กำหนดให้

3. การวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural) เป็นความสามารถในการพิจารณาภาพต่อไปจากภาพที่กำหนดให้

4. การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical Problem) เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบด้วย

ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ (Experiential Subtheory)

สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg, 1985 : 68 - 73) ได้กล่าวว่า การวัดเชาวน์ปัญญาในส่วน of ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ว่า เป็นการทำหน้าที่ใน 2 ทักษะร่วมกัน คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาแปลกใหม่ (Ability to deal with novel) และความคล่องในการประมวลผลข้อมูลข่าวสาร (automatize)

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาแปลกใหม่ (Ability to deal with Novelty) เป็นการวัดเชาวน์ปัญญาโดยพิจารณาจากการเรียนรู้กับปัญหา หรือเอาชนะปัญหาที่เป็นประสบการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีการประมวลผลข้อมูลใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม โดยที่ความสามารถในการแก้ปัญหาแปลกใหม่นี้ มี 2 กระบวนการ คือ ความเข้าใจในปัญหานั้น (Comprehension of the Task) คือ การที่บุคคลพบกับปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน แล้วพยายามเผชิญหน้ากับปัญหาโดยการพยายามเรียนรู้หรือทำความเข้าใจปัญหานั้น และการดำเนินการ แก้ปัญหาตามความเข้าใจ (Action upon One's Comprehension of the Task) คือ การที่บุคคลพบกับปัญหาแปลกใหม่ และทำความเข้าใจกับปัญหานั้นแล้วก็ลงมือแก้ปัญหานั้นตามความเข้าใจที่มีอยู่ ดังนั้นปัญหาใหม่หรือสถานการณ์ใหม่นั้นจะต้องมีบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์เดิมของบุคคล เพราะบุคคลต้องใช้พื้นฐานทางปัญญา (Cognitive structure) ในการทำความเข้าใจปัญหานั้น

2. ความคล่องแคล่วในการประมวลผลข้อมูล (Ability to Automatize Information Processing) เป็นการพิจารณาความเร็วในการประมวลผลข้อมูลข่าวสารและมีประสิทธิภาพ ซึ่งบุคคลจะมีการประมวลผลข้อมูลอยู่ 2 ลักษณะ คือ

การประมวลผลข้อมูลที่จำกัด (Controlling Processing) จะเป็นการประมวลผลข้อมูลที่ค่อนข้างช้า เป็นไปตามลำดับขั้น ใช้ความพยายามมาก อยู่ในขอบเขตข้อจำกัดของความจำระยะสั้น และต้องการการฝึกฝนน้อย

ความคล่องแคล่วในการประมวลผลข้อมูล (Automatization) จะเป็นการประมวลผลข้อมูลที่ค่อนข้างรวดเร็ว มีการประมวลได้ครั้งละหลายกระบวนการ ใช้ความพยายามน้อย ไม่มีข้อจำกัดเนื่องจากความจำระยะสั้น ส่วนใหญ่จะกระทำด้วยจิตใต้สำนึก และต้องการการฝึกฝนเพื่อพัฒนามาก สำหรับบุคคลทั่วไปที่มีความคล่องในการประมวลผลข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ จะทำให้มีพลังสมองเหลือในการให้ความเข้าใจกับข่าวสารที่ได้รับมา

ในการวัดเชาว์ปัญญา สเติร์นเบิร์ก (พิสมัย สาระกุล .2542 : 35 ; อ้างอิงจาก Sternberg.1985 : 73 - 75) พบว่าต้องวัดทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาแปลกใหม่ และความคล่องแคล่วในการประมวลผลข้อมูลเพราะเป็นสิ่งที่มีความต่อเนื่องกัน(ดังภาพประกอบ12) เมื่อบุคคลพบสถานการณ์หรือปัญหาที่แปลกใหม่ครั้งแรก บุคคลนั้นก็จะพยายามแก้ปัญหาเฉพาะหน้าด้วยความรวดเร็ว ถ้าเราวัดความเร็วในการแก้ปัญหาก็จะเป็นการวัดความคล่องแคล่วในการประมวลผลข้อมูลเพียงอย่างเดียว ซึ่งเราสามารถวัดทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาแปลกใหม่ และความคล่องแคล่วในการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากความสามารถในการคิดแก้ปัญหา อุปมาอุปมัย (Analogies) ความสามารถในการจัดหมวดหมู่ (Classification) หรือ ความสามารถในการอ้างเหตุผล (Syllogisms)



ภาพประกอบ 12 ความต่อเนื่องของปัญหาแปลกใหม่และความคล่องแคล่วในการประมวลผลข้อมูล
(Sternberg.1985 : 74)

เชาว์ปัญญาในส่วนทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ จัดเป็นความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาแปลกใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ คนที่ฉลาดจึงย่อมเรียนรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว สามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารใหม่ให้มีรูปแบบ (Pattern) ที่สอดคล้องกับรูปแบบความรู้ที่มีอยู่เดิม หรือสามารถปรับขยายโครงสร้างความรู้เดิมให้รับรู้หรือรับประสบการณ์ใหม่ได้โดยอัตโนมัติ และสเติร์นเบิร์กยังแยกทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์เป็นความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ (Creative) สเติร์นเบิร์ก กล่าวว่า (Sternberg. 1995 : 256 และ พิสมัย สาระกุล. 2542 : 38 ; อ้างอิงจาก Sternberg. 1994a : 44 - 45) เป็นความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ ใช้ความคิดคุณภาพสูงในการเขียน วิทยาศาสตร์ และ ประวัติศาสตร์ ซึ่งเป็นความคิดที่แปลกใหม่จากที่เคยเจอในชีวิต ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. ความคิดสร้างสรรค์ทางภาษา (Creative Verbal) เป็นความสามารถที่เกี่ยวกับอุปมาอุปมัยทางภาษาที่มีความแปลกใหม่ ไม่เป็นจริง โดยนักเรียนต้องมีแนวทางหาความสัมพันธ์ของคำอุปมาอุปมัยเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางปริมาณ (Creative Quantitative) การจัดกระทำกับตัวเลขที่กำหนดให้กับจำนวนที่หายไปให้สมบูรณ์ ซึ่งสิ่งที่กำหนดให้ประกอบด้วย ตัวเลขสัญลักษณ์ที่แปลกใหม่ เช่น $* + 7 = 15$ นักเรียนจะใช้สัญลักษณ์นี้ในการจัดกระทำกับตัวเลขที่นำมาได้อย่างถูกต้อง

3. ความคิดสร้างสรรค์ทางรูปภาพ (Creative Figural) เป็นความสามารถที่เกี่ยวกับการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของรูปภาพ โดยสามารถบอกถึงภาพใหม่ที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภาพที่กำหนดให้ได้

4. ความคิดสร้างสรรค์ทางการแก้ปัญหา (Creative Problem) เป็นความสามารถในการคิดสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมาเพื่อเปลี่ยนแปลงสิ่งเดิมที่มีอยู่ให้ดีขึ้น เช่น การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรการเรียนการสอนของโรงเรียน

ทฤษฎีย่อยด้านบริบทสังคม (Contextual Subtheory)

สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg, 1985 : 45) ได้กล่าวถึงเชาว์ปัญญาในลักษณะที่เป็นกิจกรรมทางสมอง (Mental Activity) ที่บุคคลแสดงการกระทำโดยตรงต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และเลือกสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับสภาพการดำเนินชีวิตของบุคคล โดยการพิจารณาการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อมนั้นจะพิจารณาจากกิจกรรมทางสมอง (Mental Activity) มิใช่พิจารณาที่กิจกรรมที่แสดงออกทางร่างกาย (Physical Activity) เช่น บุคคลจะปรับลักษณะท่าทางหรือการแสดงออกให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมหรือวัฒนธรรมที่เขาอยู่ หรือถ้าบุคคลนั้นไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ได้ เขาก็ต้องเลือกสิ่งแวดล้อมใหม่ที่เหมาะสมกับเขาซึ่งจัดว่าเป็นการเลือกสิ่งแวดล้อมใหม่ (Selection) แทนสิ่งแวดล้อมเดิมที่มีอยู่แล้วพยายามปรับสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่เดิม (Shaping) เพื่อให้เป็นสิ่งแวดล้อมใหม่ และบุคคลนั้นก็สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข

สำหรับทฤษฎีย่อยด้านบริบทสังคม สเตอร์นเบิร์กได้แยกเป็นความสามารถการปฏิบัติตามเนื้อหาหรือสิ่งแวดล้อม (Practical-contextual abilities) สเตอร์นเบิร์ก กล่าวว่า (Sternberg, 1995 : 256 และ พิชัย สารภูล . 2542 : 38 - 39 ; อ้างอิงจาก Sternberg, 1994b : 51) เป็นความสามารถของบุคคลที่กำหนดแนวทางปฏิบัติเพื่อให้บุคคลสามารถประสบความสำเร็จในชีวิตประจำวัน ทั้งเรื่องเกี่ยวกับโรงเรียนจะเป็นความสามารถที่จะแก้ปัญหาให้ได้จากสภาพแวดล้อมทางหลักสูตร ครู และเพื่อนนักเรียน หรือในการทำงานก็ต้องแสวงหาความรู้ที่จะทำงานให้ประสบความสำเร็จจากสิ่งแวดล้อมนั้น รวมถึงความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม การเลือกสิ่งแวดล้อมใหม่ และการปรับสิ่งแวดล้อม สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg, 1995 : 256 และ พิชัย สารภูล . 2542 : 39 ; อ้างอิงจาก Sternberg, 1994b : 45) ความสามารถในการปฏิบัติตามเนื้อหาหรือสิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. แนวปฏิบัติทางภาษา (Practical Verbal) เป็นความสามารถในการใช้เหตุผลสำหรับการดำเนินชีวิตประจำวันของบุคคลที่จะเสนอปัญหาและหาวิธีในการแก้ปัญหา

2. แนวปฏิบัติทางปริมาณ (Practical Quantitative) เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาวางแผนในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อตั๋วเกมบอล หรือการหาส่วนผสมในการทำขนมช็อกโกแลต หรือขนมคุกกี้

3. แนวปฏิบัติทางรูปภาพ (Practical Figural) เป็นความสามารถในการใช้เส้นทางของสถานที่ที่มีอยู่ในแผนที่หรือแผนผัง เช่น สวนสาธารณะ และการตอบคำถามเกี่ยวกับการเดินทางไปยังจุดหมายที่ต้องการในแผนที่นั้น

4. แนวปฏิบัติทางการแก้ปัญหา (Practical Problem) เป็นความสามารถในการระบุปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน และสามารถอธิบายแนวทางในการแก้ปัญหาได้

จากทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบอร์เกอร์ที่ได้ศึกษามาข้างต้น พบว่าความสามารถทางสมองของมนุษย์สามารถฝึกและพัฒนาได้ และเน้นความสามารถทางสมองที่เกิดจากความสามารถภายใน (Latent Structure) และการรวมกันขององค์ประกอบทางสมอง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะฝึกความสามารถทางสมองตามแนวทฤษฎีของสเติร์นเบอร์เกอร์ด้านการวิเคราะห์ ว่าจะมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์หรือไม่ โดยจะทำการฝึกเนื้อหา 4 ด้าน คือ ด้านภาษา (Verbal) ด้านปริมาณ (Quantitative) ด้านรูปภาพ (Figural) และด้านการแก้ปัญหา (Problem) และใช้เวลาในการฝึกต่างกัน โดยการสร้างแบบฝึกที่สอดคล้องกับทฤษฎีย่อยด้านการวิเคราะห์มาใช้ในการฝึก

2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.1 ความหมายของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถทางสมองที่นักการศึกษาและนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมาย ไว้ดังนี้

บลูม (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 41 - 44 ; อ้างอิงจาก Bloom. 1956) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

ฮานนีย์และไมเคิลลิส (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 55 - 56 ; อ้างอิงจาก Hannah and Michaelis.1977) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยของสิ่งต่าง ๆ เพื่อดูความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของความเป็นไป

ซุคแมน (ธงชัย ชิวปรีชา. 2513 : 2 ; อ้างอิงจาก Suchman. 1967 : 1-3) ได้ให้ความหมายของการคิดแบบวิเคราะห์ไว้ว่าการคิดแบบวิเคราะห์จะเป็นแบบการคิดที่สนับสนุนและเป็นรากฐานที่จะก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์มากกว่าความคิดแบบอื่นๆ อีกทั้งยังเป็นแบบการคิดที่ถูกต้องตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าความคิดแบบอื่นอีกด้วย

กู๊ด (Good. 1973 : 680) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นการคิดอย่างรอบคอบตามหลักของการประเมิน และมีหลักฐานอ้างอิงเพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

ดิวอี้ (ชานาญ เอี่ยมสำอาง. 2539 : 51 อ้างอิงจาก Dewey. 1933 : 30) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดอย่างใคร่ครวญไตร่ตรอง โดยอธิบายขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยากและสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่ชัดเจน

รัชเชลล์ (วิไลวรรณ ปิยะปกรณ. 2535 : 20 ; อ้างอิงจาก Russel. 1956 : 281 – 282) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นการคิดเพื่อแก้ปัญหาชนิดหนึ่งโดยผู้คิดจะต้องใช้การพิจารณาตัดสินในเรื่องราวต่างๆ ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย การคิดวิเคราะห์จึงเป็นกระบวนการประเมินหรือการจัดหมวดหมู่โดยอาศัยเกณฑ์ที่เคยยอมรับกันมาแต่ก่อนๆ แล้วสรุปหรือพิจารณาตัดสิน

เชดคัทท์ โฆวาลินธุ์ (2525 : 98) ได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์ไว้ว่า หมายถึงความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดของสิ่งสำเร็จรูปออกเป็นส่วนย่อยๆ อย่างมีหลักเกณฑ์เพื่อหาข้อความจริงที่แฝงอยู่ในเรื่องราวนั้น

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 25) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการสืบค้นข้อเท็จจริงเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่าง โดยการตีความ การจำแนกแยกแยะ และการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของสิ่งนั้นและองค์ประกอบอื่นๆ ที่สัมพันธ์กันรวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลและผลที่ไม่ขัดแย้งกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นด้วย เหตุผลที่หนักแน่นน่าเชื่อถือ ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแก้ปัญหา ประเมิน และ ตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

จากนิยามข้างต้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Ability) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาแยกแยะส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแก้ปัญหา ประเมิน และตัดสินใจเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

2.2 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 26 – 30) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความสามารถในการตีความ หมายถึง การพยายามทำความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์ เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้นเป็นการสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยเกณฑ์ที่แต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินใจย่อมแตกต่างกันตามความรู้ ประสบการณ์ ค่านิยมของแต่ละบุคคล และความสามารถในการเชื่อมโยงเหตุผล
2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ หมายถึง เราจะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้น ต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานของเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจง และจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยๆอะไรบ้าง มีทั้งหมดหมู่ จัดลำดับความสัมพันธ์อย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ
3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม หมายถึง นักคิดเชิงวิเคราะห์ต้องมีองค์ประกอบทั้ง 3 นี้รวมด้วย เพราะจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์ ขอบเขตของคำถามจะต้องยึดหลัก 5 W 1 H คือ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) เพราะเหตุใด (Why) อย่างไร (How)
4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการใช้เหตุผลจำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นความจริง สิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดมีรายละเอียดสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร

2.3 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ตามแนวของบลูม (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 41 - 44 ; อ้างอิงจาก Bloom. 1956) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยเป็น 3 อย่าง ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุตัวไหนเป็นผล
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่าความสัมพันธ์ย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร
3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างของระบบและสิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องด้วยอะไร โดย

ยี่ดอะไรเป็นหลักเป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยี่ดถือหลักการใด มีเทคนิคอย่างไร หรือยี่ดคติใด

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ลักษณะการคิดวิเคราะห์ของบลูมเป็นแนวทางในการวิจัย

2.4 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ.2539 : 149-154) คือ การวัดความสามารถในการพิจารณาแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นได้ว่าความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์จะต้องมีเหตุผลมาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ การวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณา การวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์มูลเหตุ ต้นกำเนิด ผลลัพธ์ และ ความสำคัญของเรื่องราวทั้งปวง เป็นการเปรียบเทียบว่าเหตุผลใดถูกต้องที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น คณิตศาสตร์สาขาใดต้องใช้เหตุผลมากที่สุด

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นต่างติดต่อกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร ตัวอย่างคำถาม เช่น เพราะเหตุใดรัฐจึงโค้งงอตามแนวโน้มของโลก

3. วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่ายี่ดถือหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไรจึงชวนให้คนอ่านมีมโนภาพหรือยี่ดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ตัวอย่างคำถาม เช่น การเกิดลมบก ลมทะเลอาศัยหลักการใด

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามแนวทางของบลูมเป็นเครื่องมือในการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก

3.1 หลักในการสร้างแบบฝึก

แบบฝึกเป็นสื่อสำคัญที่จะใช้ในการพัฒนาความคิดของนักเรียน แบบฝึกที่ดีจะต้องสร้างให้มีคุณภาพโดยคำนึงถึงหลักการสร้างแบบฝึก นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอหลักการสร้างแบบฝึกไว้ ดังนี้

บัลท์ (นิตยา กิจโร. 2530 : 40 ; อ้างอิงจาก Butts. 1974 : 85) ได้สรุปหลักการสร้างแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างแบบฝึกต้องกำหนดโครงร่างไว้คร่าว ๆ ก่อนว่าจะเขียนแบบฝึกเรื่องอะไร และมีวัตถุประสงค์อย่างไร

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำ

3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน

4. แยกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นพฤติกรรมย่อยโดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก

6. กำหนดเวลาที่ใช้ในการฝึกแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม

7. การประเมินผลจะประเมินผลก่อนเรียนหรือหลังเรียน

ฮาร์เรส (จินดา กิจพูนวงศ์. 2537 : 33 ; อ้างอิงมาจาก Harress. ม.ป.ป. : 93 - 94.) กล่าวถึงลักษณะแบบฝึกไว้ว่า การเขียนแบบฝึกต้องแน่ใจในภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียน และสร้างโดยใช้หลักจิตวิทยา ดังนี้

1. ใช้แบบฝึกหลาย ๆ ชนิดเพื่อให้นักเรียนสามารถพิจารณาได้ว่าแต่ละแบบแต่ละข้อต้องการให้ทำอะไร

2. ให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้จากการเรียนมาตอบในแบบฝึกหัดให้ตรงตามเป้าหมาย

3. ให้นักเรียนตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยการแสดงความสามารถและความเข้าใจในแบบฝึกหัด

4. กำหนดให้ชัดเจนว่าให้นักเรียนตอบแบบฝึกแต่ละรูปแบบด้วยวิธีการอย่างไร

ชาญชัย ลวิตรังสิมา และเชิดวิทย์ ฤทธิประศาสน์ (2533 : 114) ได้กล่าวว่า การฝึก หมายถึง การจัดสภาพการณ์เพื่อให้ผู้ฝึกเปลี่ยนพฤติกรรมจนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกแบ่งย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การฝึกโดยไม่ลงมือปฏิบัติงาน (Off The Job Training) หมายถึง การฝึกที่ไม่ต้องลงมือปฏิบัติงานจริง ซึ่งมีประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 การฝึกโดยไม่ลงมือปฏิบัติงาน ที่พิจารณาวิธีการให้ข้อมูลเป็นเกณฑ์ เช่น วิธีบรรยาย ให้อ่านคู่มือปฏิบัติการ อภิปรายหรือประชุมอภิปราย ศึกษาจากสื่อทัศนอุปกรณ์ เช่นภาพยนตร์ โทรทัศน์ เป็นต้น

1.2 การฝึกโดยไม่ลงมือปฏิบัติงาน ที่พิจารณาด้วยพฤติกรรม เช่น การแสดงบทบาทสมมุติ ศึกษาโดยจำลองแบบของจริง ฝึกอบรมในห้องทดลอง

2. การฝึกโดยลงมือปฏิบัติงาน (On The Job Training) ได้แก่วิธีการที่ให้ผู้ได้รับการฝึกได้มีโอกาสเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติงานจริงภายใต้สภาพแวดล้อมของบรรยากาศ และเงื่อนไขตรงกับความป็นจริง

3. วิธีผสมระหว่างการให้ข้อมูลและการแสดงพฤติกรรม แล้วลงมือปฏิบัติงาน ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ตรงกับความเป็นจริง

สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทรมพรรย์ (2522 : 52 - 62) กล่าวถึงหลักการ สร้างแบบฝึกว่า ต้องยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาดังนี้ คือ

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์เกี่ยวกับกฎของการฝึก ซึ่งกล่าวว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ย่อมจะทำให้ผู้ฝึกมีความคล่องสามารถทำได้ดี ในทางตรงข้าม สิ่งใดที่ไม่ได้รับการฝึกหรือทอดทิ้งไปนานแล้วย่อมทำได้ไม่ดี

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคลควรคำนึงถึงว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ความถนัด ความสามารถและความสนใจแตกต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือไม่ง่ายและไม่ยากเกินไปและควรมีหลาย ๆ แบบ

3. การจูงใจผู้เรียนโดยการจัดแบบฝึกหัดจากง่ายไปหายากเพื่อดึงดูดความสนใจ ของนักเรียนซึ่งจะทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึกและช่วยยั่วยุให้ติดตามต่อไป

4. ใช้แบบฝึกสั้น ๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

ก่อ สวัสดิ์พาณิชย์ (2514 : 1 - 2) ได้เสนอแนะการสร้างแบบฝึกดังนี้

1. แบบฝึกจะต้องสอดคล้องกับทักษะที่ต้องการวัด
2. ใช้แบบฝึกสั้น ๆ แต่มีหลายแบบในการฝึกแต่ละทักษะ
3. ใช้ฝึกในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน เช่น เกม แบบฝึกหัด
4. มีการประเมินผลเป็นขั้นตอน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน

จากหลักการสร้างแบบฝึกที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการสร้างแบบฝึกหลายวิธีและ สอดคล้องกัน ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกได้ วิธีการสร้างแบบฝึกของ บัททส์ และฮาร์เรส เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมวิธีหนึ่ง ผู้วิจัยจึงนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้าง แบบฝึกสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

3.2 ลักษณะที่ดีของแบบฝึก

เมื่อต้องการฝึกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการ จำเป็นต้องอาศัยแบบฝึกที่มี คุณภาพและน่าสนใจจึงจะบรรลุได้ตามจุดมุ่งหมาย ดังนั้นในการฝึกความคิดวิเคราะห์ให้ได้ผลดี ลักษณะของแบบฝึก และวิธีการสร้างแบบฝึกจะต้องมีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ด้วย นักการศึกษาหลายท่านจึงได้เสนอลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

ริเวอร์ส (Rivers. 1970 : 103 - 104) กล่าวว่า ลักษณะของแบบฝึกที่ดีควรจะ ประกอบไปด้วย

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอควรในเรื่องหนึ่ง ๆ ก่อนที่จะมีการฝึกในเรื่องอื่น ๆ อีกต่อไปทั้งนี้ทำขึ้นเพื่อการสอนไม่ใช่เพื่อการทดสอบ

2. แต่ละบทควรฝึกโดยใช้เพียงหนึ่งแบบเท่านั้น

3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้แล้ว
4. ประโยคที่ฝึกควรเป็นประโยคสั้น ๆ
5. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จักดีแล้ว
6. เป็นแบบฝึกที่นักเรียนใช้ความคิดด้วย
7. แบบฝึกควรมีหลาย ๆ แบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
8. ควรฝึกให้นักเรียนสามารถใช้สิ่งที่เรียนไปแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ไพรัตน์ สุวรรณแสน (2517 : 189 - 190) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับ วัย และระดับความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงหรือคำสั่งสั้น ๆ กระชับรัดกุมที่จะทำให้เด็กเข้าใจ
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือเร็วเกินไป
1. เป็นที่น่าสนใจหรือท้าทาย

จากการศึกษาลักษณะของแบบฝึกดังที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า แบบฝึกที่ดีควรเป็นเรื่องที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก เป็นข้อความเดียวและมีความชัดเจน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ดึงดูดความสนใจของเด็กได้ดี และใช้เวลาเหมาะสม

3.3 ประโยชน์ของแบบฝึก

แบบฝึกมีประโยชน์ต่อการเรียนวิชาทักษะมาก กรีนและเพ็ตตี (กานดา ทิววัฒน์ ปกรณ์. 2543 : 49 ; อ้างอิงจาก Grene and Petty. 1967 : 469 - 472) กล่าวไว้ดังนี้

1. เป็นส่วนที่ช่วยให้เพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกเป็นส่วนที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระเบียบระบบ
2. ช่วยเสริมทักษะการใช้ภาษา แบบฝึกเป็นเครื่องช่วยให้นักฝึกทักษะการใช้ภาษาดีขึ้นแต่ต้องอาศัยการส่งเสริมและเอาใจใส่แก่ผู้สอน
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถในการใช้ภาษาแตกต่างกัน การให้เด็กทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้เขาประสบความสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น
4. แบบฝึกช่วยเสริมทักษะการใช้ภาษา คงทนโดยกระทำดังนี้
 - 4.1 ฝึกทันทีหลังจากที่นักเรียนได้เรียนเรื่องนั้น ๆ แล้ว
 - 4.2 ฝึกซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง
 - 4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการฝึก
5. แบบฝึกที่ใช้จะเป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากบทเรียนแต่ละครั้ง
6. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่มนักเรียนสามารถเก็บไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองต่อไป

7. การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนได้ชัดเจนซึ่งจะช่วยให้ครูปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นได้ทันที่

8. แบบฝึกที่จัดขึ้นนอกเหนือที่อยู่ในหนังสือเรียนจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนเต็มที่

9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้แล้วเรียบร้อย จะช่วยให้ครูประหยัดแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาลอกแบบฝึกจากตำราเรียน ทำให้มีโอกาสฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่มากขึ้น

10. แบบฝึกช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการจัดพิมพ์ขึ้นเป็นรูปเล่มที่แน่นอนลงทุนต่ำกว่าพิมพ์ในกระดาษไขทุกครั้งและผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบ

วีระ ไทยพานิช (2528 : 11) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่เกิดจากการกระทำจริง เป็นประสบการณ์ตรงที่ผู้เรียนมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน สามารถเรียนรู้และจดจำสิ่งที่เรียนได้ดี และนำไปใช้ในสถานการณ์เช่นเดียวกันได้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแบบฝึกมีประโยชน์มาก นอกจากจะช่วยประหยัดแรงงาน ค่าใช้จ่าย และเวลาแล้วยังช่วยกระตุ้นส่งเสริมให้บุคคลรู้จักประมวลความคิดลักษณะต่างๆ อย่างเป็นระบบ นอกจากนั้นยังช่วยให้ผู้ที่ใช้แบบฝึกประสบผลสำเร็จอีกด้วย

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศได้มีผู้ทำการวิจัยไว้หลายท่าน ดังนี้

สเตอร์นเบิร์ก และคลิงเคินเบิร์ต (Sternberg and Clinkenbeard. 1995 : 255 - 260) ได้ใช้ทฤษฎีของสเตอร์นเบิร์กศึกษาความสามารถของเด็กปัญญาเลิศ โดยวัดใน 3 ด้าน คือ ความสามารถในการวิเคราะห์เปรียบเทียบ (Memory-analytic) ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ (Creative-synthetic) และความสามารถในการปฏิบัติตามสภาพสิ่งแวดล้อม (Practical-contextual) โดยวัดใน 3 ด้าน คือ ด้านภาษา (Verbal) ด้านปริมาณ (Quantitative) และ ด้านรูปภาพ (Figural) โดยใช้แบบทดสอบ 2 แบบ คือ แบบเลือกตอบ และแบบทดสอบความเรียง (Essay) รวมจำนวนแบบทดสอบ 9 ฉบับ ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบนี้สามารถใช้คัดเลือก ใช้สอน และประเมินผลเด็กที่มีความสามารถพิเศษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วอลลาซ (Wallach. 1956 : 106) ได้กล่าวถึงผลการศึกษาดูตามผลในระยะยาวของเฟลส์ (Fals) ซึ่งพบว่าผู้ชายใช้การคิดแบบวิเคราะห์สูงมักจะเป็นพวกที่มีสติปัญญาสูงกว่าที่คิดแบบวิเคราะห์ต่ำ และผู้ชายที่คิดแบบโยงความสัมพันธ์มาก ๆ มักจะเป็นพวกที่ช่วยตัวเองไม่ได้ มีความกระวนกระวายและมีความทะเยอทะยานต่ำ ส่วนผู้หญิงไม่พบว่ามีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทั้งสองกรณี

ลี เคแกน และแรบซัน (Lee , Kagan and Rabson. 1963 : 433 – 422) ได้ศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม จากการสอบแบบทดสอบวัดแบบการคิดเกณฑ์ภาคเชาวน์ เฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มอยู่ระหว่าง 105 - 134 ผู้วิจัยเรียกกลุ่มที่คิดแบบวิเคราะห์และคิดแบบไม่วิเคราะห์ (Analytical and Nonanalytical) ตามเกณฑ์ที่ได้จากการทำข้อสอบ ให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำงาน 6 ชิ้น เป็นงานที่ต้องใช้การวิเคราะห์ 2 ชิ้น แบบโยงความสัมพันธ์ 2 ชิ้น และจำแนกประเภท 2 ชิ้น ปรากฏว่ากลุ่มที่คิดแบบวิเคราะห์ทำงานที่ต้องใช้การคิดแบบวิเคราะห์ได้ดีกว่างานอีกสองชนิด ในทำนองเดียวกันกลุ่มที่คิดแบบไม่วิเคราะห์ก็ทำงานที่อาศัยการคิด แบบโยงความสัมพันธ์ได้ดีกว่า

ซีเกล (ธงชัย ชิวปรีชา. 2513 : 7 ; อ้างอิงจาก Sigel. 1961 : Part C) ได้ศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบทดสอบหลายชนิดสรุปผลได้ว่า นักเรียนหญิงคิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชายเชื่อมั่นได้ ส่วนการคิดแบบอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

ซุคแมน (Suchman. 1967 : 5) ได้ศึกษาเรื่องแบบการคิดของบุคคล พบว่า การคิดแบบวิเคราะห์ เป็นแบบการคิดที่มีทิศทางตรงข้ามกับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ คือมีความสัมพันธ์กันในทางลบ ส่วนการคิดแบบจำแนกประเภทไม่มีความสัมพันธ์กับการคิดแบบใดเลย นอกจากนั้นยังพบว่าแบบการคิดของบุคคลยังเกี่ยวข้องกับ อายุ เพศ ระดับสติปัญญา และความคิดสร้างสรรค์อีกด้วย

ลัมพ์คิน (Lumpkin. 1991 : Abstract) ศึกษาผลการสอนทักษะการคิดวิเคราะห์ ที่มีต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมของนักเรียนเกรด 5 และเกรด 6 ผลการศึกษาพบว่า เมื่อได้สอนทักษะการคิดวิเคราะห์แล้ว นักเรียนเกรด 5 และเกรด 6 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน นักเรียนเกรด 5 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในเนื้อหาวิชาไม่แตกต่างกัน ส่วนนักเรียนเกรด 6 ที่เป็นกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาสูงกว่ากลุ่มควบคุม

4.2 งานวิจัยในประเทศ

น้ำฝน ปาจิณบุรวรรณ์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบฝึกการคิดสร้างสรรค์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จงรักษ์ ตั้งละมัย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกความคิดอเนกนัยในเนื้อหาต่างกัน ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกความคิดอเนกนัยที่มีเนื้อหาเป็นรูปภาพกับภาษา มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการฝึก

ความคิดอเนกนัยที่มีเนื้อหาเป็นสัญลักษณ์กับรูปภาพ และเนื้อหาเป็นสัญลักษณ์กับภาษา มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาการฝึกความคิดอเนกนัยในเนื้อหาต่างกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ฤทัยวรรณ คงชาติ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์เชิงอธิบายของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดผังลายเส้นและการสอนแบบเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดผังลายเส้นและการสอนแบบเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่าง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและการคิดวิเคราะห์เชิงอธิบายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภัทรภรณ์ พิทักษ์ธรรม (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโน้ตส์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโน้ตส์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กัลยาณี อุกฤษ (2542 : บทคัดย่อ) ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ชุดการฝึกและการปฏิบัติจริง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านมิติสัมพันธ์โดยใช้ชุดการฝึกและการปฏิบัติจริง มีความสามารถทางสมองด้านมิติสัมพันธ์และความคงทนในการจำแต่ละด้าน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

บุศดี คุ่มบล (2537 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลการฝึกทักษะการคิดเชิงวิจยในเด็กปัญญาเลิศชั้นประถมปีที่ 3 ที่สอนโดยแบบฝึกทักษะการคิดเชิงวิจยกับการสอนตามแนวคู่มือครู ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการคิดเชิงวิจยของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยแบบฝึกทักษะการคิดเชิงวิจยกับการสอนตามแนวคู่มือครูแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี ดำรงไชย (2537 : 111 – 121) ได้ทำการศึกษาเพื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่สอนโดยใช้ชุดการฝึกทักษะการทดลองจากวัสดุในท้องถิ่นกับการสอน

ตามคู่มือครูโดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดการฝึกทักษะการทดลองจากวัสดุใน ห้องถื่นที่สร้างขึ้นมีลักษณะที่ให้ข้อมูลเป็นสถานการณ์ที่มีภาพการ์ตูนประกอบ เพื่อให้ นักเรียนศึกษาและตอบปัญหาจากสถานการณ์ที่ศึกษาตามลำดับ ฝึกให้ออกแบบการทดลองและ ปฏิบัติการทดลองจากปัญหา ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

นิพล นาสมบูรณ์ (2536 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ ชีวิตด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูง กว่าการสอนตามแผนของกระทรวงศึกษาธิการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนีย์ ขวัญศิริ (2536 : 88) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอน โดยการใช้ชุดการฝึกตามเทคนิคการวิจัยกับการสอนตามคู่มือครู โดยชุดการฝึกตามเทคนิคการ วิจัยที่สร้างขึ้นมีลักษณะที่มีข้อมูลมาให้ให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง แล้วให้รายงานผลการศึกษา ในแบบรายงานผลการศึกษาในลักษณะของการให้ตอบคำถามแบบบรรยาย ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการที่สอนโดยการใช้ชุดการฝึกตามเทคนิคการวิจัยกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ระพินทร์ ฉายวิมล (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง รูปแบบการพัฒนา ความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษา ตามทฤษฎีเซวาร์ปัญญา ของสเตอร์นเบอร์ก ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 84 คน และ ดำเนินการทดลองโดยแบ่งนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม เพื่อทำการฝึกตามรูปแบบคือ กลุ่มที่ 1 ฝึก ส่วนประกอบการรู้คิด ส่วนประกอบการคิดแสวงหาความรู้ และส่วนประกอบการคิดปฏิบัติการ กลุ่มที่ 2 ฝึกส่วนประกอบการคิดแสวงหาความรู้ และส่วนประกอบการคิดปฏิบัติการ กลุ่มที่ 3 ฝึกส่วนประกอบการคิดปฏิบัติการ และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุมโดยใช้เวลาในการฝึกสัปดาห์ ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยที่ กลุ่มควบคุมให้ฝึกใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการเล่นเกมเป็นเวลานานเท่ากับกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกด้วยรูปแบบการฝึกทั้ง 3 รูปแบบ และกลุ่ม ควบคุมมีความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา - อุปไมยด้านภาษาไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 นักเรียนที่ได้รับการฝึกตามรูปแบบที่ 1 มีความคล่อง ในการคิดดีกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกตามรูปแบบที่ 3 คือฝึกส่วนประกอบการคิด 1 ส่วน นักเรียนที่ได้รับการฝึกตามรูปแบบที่ 2 มีความคล่องในการคิดดีกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกส่วน ประกอบการคิดเพียง 1 ส่วน และนักเรียนในกลุ่ม ควบคุม มีความคล่องในการคิดดีกว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกส่วนประกอบการคิดเพียง 1 ส่วน

ดิลก ดิลกานนท์ (2534 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการฝึกทักษะเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบฝึกทักษะการคิด 4 ด้าน คือ ด้านการรับรู้ การอุปมาอุปมัย การโยงความสัมพันธ์ และการจินตนาการ ผลการทดลองใช้แบบฝึกทักษะ พบว่า แบบฝึกที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สูงกว่า คือ นักเรียนที่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดจะมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้แบบฝึกทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติไม่ว่ากับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูจากบิดามารดาแบบประชาธิปไตย อัตตาธิปไตย หรือกับกลุ่มที่มีอยู่ยากไร้ยากเห็นสูง ปานกลาง หรือต่ำ

สุมาลี จันทรชลอ (2533 : 90) ศึกษาผลของการฝึกทักษะการรู้คิดต่อการคิดรวบยอดกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการรู้คิดจะช่วยให้การคิดรวบยอดมีคุณภาพมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงเมื่อได้รับการฝึกก็ยิ่งมีความสามารถด้านการคิดรวบยอดมากขึ้น ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ความสามารถด้านการคิดรวบยอดจะเพิ่มไม่มากนัก

ศุภพงศ์ อยู่ทอง (2531 : 46) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของคำถามชั้นวิเคราะห์ที่ส่งผลพฤติกรรมการคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในวิชาสังคมศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งสอนโดยครูซึ่งใช้แผนการสอนที่ใช้คำถามชั้นวิเคราะห์มีพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอนโดยครูซึ่งใช้แผนการสอนที่ใช้คำถามไม่ถึงชั้นวิเคราะห์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2530 : 104) ได้ศึกษาการฝึกสมรรถภาพสมองเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิดกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีการฝึกสมรรถภาพทางสมองพื้นฐาน 4 ด้าน คือ การสังเกต การประยุกต์ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลที่ได้พบว่า การฝึกสมรรถภาพสมองมีผลต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในด้านการพัฒนาคุณภาพการคิดระดับความจำ และสูงกว่าความจำ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสอนตามปกติ นั่นคือ การฝึกสมรรถภาพสมองจะช่วยในการรับรู้ของนักเรียน

สุวัฒน์ เงินน้ำ (2513 : 88) ได้ศึกษาแบบการคิดของนักเรียนไทยในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่า เมื่อพิจารณาโดยใช้เพศเป็นเกณฑ์จะพบว่า นักเรียนหญิงใช้แบบการคิดวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชาย และนักเรียนชายใช้แบบแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนหญิง ส่วนการคิดแบบจำแนกประเภทนักเรียนหญิง และนักเรียนชายคิดไม่แตกต่างกัน

กมล ภูประเสริฐ (2513 : 27 - 72) พบว่าแบบการคิดเมื่อแยกศึกษาตามเพศของนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายพบว่านักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความคิดไม่แตกต่างกัน

ธงชัย ชิวปรีชา (2513 : 26 – 70) พบว่านักเรียนชายคิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนหญิงและนักเรียนหญิงคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนชายที่ระดับนัยสำคัญ .01 ส่วนการคิดแบบจำแนกประเภทไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษางานวิจัยแสดงให้เห็นว่า การฝึกความสามารถทางสมองในกระบวนการคิดหลายแบบสามารถฝึกให้เกิดขึ้นกับเด็กได้ และทำให้บุคคลที่ได้รับการฝึกและส่งเสริมได้รับการพัฒนา ในด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการฝึกความสามารถตามแนวทฤษฎีเชาวนปัญญาของสเติร์นเบิร์กจะมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 333 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวนนักเรียน 60 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 เป็นชั้น (Strata) โดยใช้ร้อยละของคะแนนสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ทั้ง 8 กลุ่มสาระ แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ คือ นักเรียนที่มีคะแนนรวมตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป เป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง นักเรียนที่มีคะแนนรวมร้อยละ 60 - 79 เป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง นักเรียนที่มีคะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 60 เป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ แล้วสุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 30 คน จับฉลากเข้ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม โดยที่กลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 10 คน รวมกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 30 คน ดังตาราง 1

ตาราง 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎี
เชาว์ปัญญาของสเติร์นเบอร์ก

กลุ่มทดลองที่	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			รวม
	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	
1	10	10	10	30
2	10	10	10	30
รวม	20	20	20	60

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. แบบฝึกความสามารถทางการวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีเซาวันปัญญาของสเติร์นเบอร์ก แบ่งออกเป็น 4 ฉบับ ดังนี้
 - 1.1 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical Verbal) จำนวน 10 แบบฝึก
 - 1.2 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical Quantitative) จำนวน 10 แบบฝึก
 - 1.3 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural) จำนวน 10 แบบฝึก
 - 1.4 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical Problem) จำนวน 10 แบบฝึก
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้คำถามแบบวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ จำนวน 30 ข้อ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. แบบฝึกความสามารถทางการวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีเซาวันปัญญาของสเติร์นเบอร์ก

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบฝึกความสามารถทางการวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีเซาวันปัญญาของสเติร์นเบอร์กตามขั้นตอนต่อไปนี้

 1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบฝึก เพื่อใช้ในการทดลอง
 2. ศึกษาทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกของบัทส์และฮาร์เรส และทฤษฎีเซาวันปัญญาของสเติร์นเบอร์กที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ และงานวิจัยของพิสมัย สารกุล (2542. : 37-51)
 3. เขียนนิยามของแบบวัดความสามารถทางการวิเคราะห์ตามทฤษฎีเซาวันปัญญาของสเติร์นเบอร์กในแต่ละด้าน
 4. สร้างแบบฝึกความสามารถทางการวิเคราะห์ตามทฤษฎีเซาวันปัญญาของสเติร์นเบอร์กในแต่ละด้าน ดังนี้
 - 4.1 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical Verbal) จำนวน 10 แบบฝึก แบบฝึกละ 10 ข้อ
 - 4.2 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical Quantitative) จำนวน 10 แบบฝึก แบบฝึกละ 10 ข้อ
 - 4.3 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural) จำนวน 10 แบบฝึก แบบฝึกละ 10 ข้อ
 - 4.4 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical Problem) จำนวน 10 แบบฝึก แบบฝึกละ 1 ข้อ

5. นำแบบฝึกที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบฝึกตามโครงสร้างด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเตอร์นเบอร์ก แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบฝึกที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง ครั้งแรกทดลองกับนักเรียน 3 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 1 คน และครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียน 12 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 4 คนเพื่อตรวจสอบหาความเหมาะสมของเวลา ภาษา และความชัดเจนของแบบฝึก ผลปรากฏว่านักเรียนเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกได้ถูกต้องตามคำชี้แจง

7. นำแบบฝึกด้านการวิเคราะห์ทั้ง 4 ด้าน ที่ผ่านการทดลองจากข้อ 6 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

วิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีคุณภาพที่จะใช้ในการวิจัย

2. ศึกษาทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของบลูม และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3. เขียนนิยามปฏิบัติการของแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

4. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามที่นิยามไว้ มีลักษณะเป็นแบบสถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์มีคำถามแบบวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ อย่างน้อยสถานการณ์ละ 3 ข้อ และคำถามเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

5. นำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบรายข้อ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC เท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ปรากฏว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่า IOC ระหว่าง 0.6 – 1.00 แสดงว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องตามนิยามของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

6. นำแบบทดสอบที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างมาปรับปรุงตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดนิมมานรดี เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 200 คน แล้วตรวจ

ให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน แบบถูกให้ 1 ผิดให้ 0 แล้วใช้โปรแกรมสำเร็จรูป TAP (Test Analysis Program) เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อที่มีความยากระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์พบว่าได้ค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.33 – 0.79 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 - 0.64

7. นำแบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบจากข้อ 6 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอ่างแก้ว เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 148 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

8. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์มาจัดพิมพ์ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฝึกความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีเซาท์ปัญหาของสเตอร์นเบอร์ก

1.1 แบบฝึกการคิดวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical Verbal)

คำชี้แจง แบบฝึกแต่ละข้อจะกำหนดข้อความมาให้ ในข้อความจะมีคำศัพท์ที่ไม่มีมีความหมายรวมอยู่ด้วย ให้นักเรียนอ่านข้อความให้เข้าใจ แล้วพิจารณาว่าคำศัพท์ที่ขีดเส้นใต้ควรจะมีความหมายใดแล้วเติมคำตอบในช่องว่าง

ตัวอย่าง (0) เมื่อเข้าฉันฟัง ฮือ อากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา ฮือ หมายถึงอะไร
เฉลย (0) พยากรณ์

1.2 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical Quantitative)

คำชี้แจง แบบฝึกในแต่ละข้อจะประกอบด้วยชุดของจำนวน ซึ่งมีความสัมพันธ์กันด้วยกฎอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้นักเรียนหากฎนั้น แล้วพิจารณาว่าจำนวนต่อไปควรจะเป็นจำนวนใด

ตัวอย่าง (00)

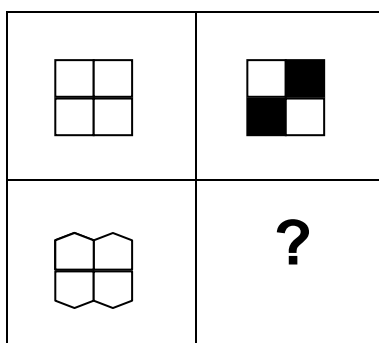
20	24	22	25	24	?
----	----	----	----	----	---

เฉลย (00) 26

1.3 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural)

คำชี้แจง แบบฝึกแต่ละข้อจะกำหนดรูปภาพมาให้ ซึ่งจะมีทั้งตารางแบบ 4 ช่อง และ ตารางแบบ 9 ช่อง ให้นักเรียนพิจารณารูปภาพที่กำหนดให้รูปภาพจะมีลักษณะความสัมพันธ์ในแนวดิ่งหรือแนวนอนหรือทั้งสองลักษณะ ให้นักเรียนพิจารณาว่ารูปภาพใน ? ควรจะมีลักษณะเช่นใด

ตัวอย่าง (000)



เฉลย (000)



1.4 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical Problem)

คำชี้แจง แบบฝึกที่กำหนดให้ เป็นสถานการณ์ที่ต้องการให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย พร้อมมีเหตุผลประกอบ โดยให้นักเรียนเขียนตอบให้มากที่สุด ภายในเวลา 12 นาที

ตัวอย่าง (000)

1. ทางโรงเรียนไม่อนุญาตให้ผู้ปกครองขึ้นไปพบนักเรียนบนอาคารเรียน ถ้าจะพบนักเรียนต้องแจ้งทางฝ่ายปกครองของโรงเรียนก่อนและทางโรงเรียนจะประกาศให้นักเรียนมาพบผู้ปกครอง

วิเคราะห์ข้อดี

1. ทำให้นักเรียนได้รับความปลอดภัย เพราะถ้าให้ผู้ปกครองขึ้นไปพบนักเรียนบนอาคารได้อาจจะไม่ใช่ผู้ปกครองจริง อาจเป็นบุคคลภายนอกที่เข้ามาทำอันตรายกับนักเรียนบนอาคารเรียน
2. ป้องกันขโมย เพราะให้ผู้ปกครองขึ้นไปพบนักเรียนบนอาคารได้เลยอาจจะไม่ใช่ผู้ปกครองจริง อาจเป็นบุคคลภายนอกที่เข้ามาค้นของภายในห้องพัสดุหรือห้องเรียนต่างๆ แล้วนำของมีค่าออกไป

3. ทำให้อาคารเรียนไม่สกปรก เนื่องจากผู้ปกครองไม่ได้ถอดรองเท้า ถ้าขึ้นมาเยอะๆบันไดจะดำสกปรกง่าย หรือบางครั้งหน้าฝนตัวเปียกแล้วเดินขึ้นอาคารก็ทำให้อาคารเปียกและสกปรก

วิเคราะห์ข้อเสีย

1. เสียเวลา เนื่องจากบางครั้งผู้ปกครองต้องรีบไปทำธุระ ต้องรอให้ทางฝ่ายปกครองขออนุญาต ถ้าทางฝ่ายปกครองติดธุระราชการสำคัญทำให้เสียเวลารอ
2. รบกวนการเรียน เพราะการให้ฝ่ายปกครองประกาศเรียกนักเรียนทำให้มีเสียงรบกวนครูต้องหยุดทำการสอน นักเรียนก็หยุดฟังประกาศทำให้เสียสมาธิในการเรียนได้ หรือเพื่อนอาจถามว่าผู้ปกครองมาทำไม

เกณฑ์การให้คะแนน

วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียพร้อมมีเหตุผลประกอบได้ 4 ข้อขึ้นไป	ให้	4	คะแนน
วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียพร้อมมีเหตุผลประกอบได้ 3 ข้อ	ให้	3	คะแนน
วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียพร้อมมีเหตุผลประกอบได้ 2 ข้อ	ให้	2	คะแนน
วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียพร้อมมีเหตุผลประกอบได้ 1 ข้อ	ให้	1	คะแนน
วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียแต่ <u>ไม่มี</u> เหตุผลประกอบหรือเหตุผล <u>ไม่</u> ตรงประเด็นให้ 0		0	คะแนน

2. ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ข้อละ 1 คะแนน

คำชี้แจง จากภาพที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (0) – (000)

โลกถูกห่อหุ้มด้วยชั้นของก๊าซต่างๆที่เรามองไม่เห็น ซึ่งทำหน้าที่เหมือนเรือนกระจกเมื่อแดดส่องลงมาชั้นเหล่านี้จะขังความร้อนไว้ ทำให้โลกมีอุณหภูมิพอเหมาะสำหรับการดำรงชีวิต แต่เมื่อป่าไม้ถูกทำลายทำให้มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศมากขึ้นทำให้เกิดชั้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งจะกักเก็บความร้อนจากผิวโลกดวงอาทิตย์ได้มากขึ้น ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ส่งผลทำให้เกิดความแห้งแล้ง น้ำท่วม แข็งละลาย ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น

ข้อ (0) เพราะเหตุใดในเมืองใหญ่ๆที่มีการใช้รถยนต์มากๆ มักจะปลูกต้นไม้ไว้ริมถนน (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. ต้นไม้ให้ร่มเงา
- ข. ต้นไม้ช่วยป้องกันอุบัติเหตุได้
- ค. ต้นไม้ช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ต้นไม้ช่วยให้สดชื่นเมื่อการจราจรติดขัด เฉลย ข้อ ค

ข้อ (00) ข้อใดเรียงลำดับได้ถูกต้อง (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. อากาศร้อน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก ฝนแห้งแล้ง
- ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก อากาศร้อน ต้นไม้ถูกทำลาย
- ค. ต้นไม้ถูกทำลาย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก อากาศร้อน
- ง. น้ำแข็งละลาย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก ภาวะเรือนกระจก เฉลย ข้อ ค

ข้อ (000) ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. โลกถูกห่อหุ้มด้วยกระจก
- ข. ควรรถยนต์ทำให้ต้นไม้ตาย
- ค. ต้นไม้ทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สูงขึ้น
- ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้อุณหภูมิ ของโลกสูงขึ้น เฉลย ข้อ ง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Factorial Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 255-256) โดยการศึกษาการฝึกรูปแบบการวิเคราะห์ทางภาษา การวิเคราะห์ทางปริมาณ การวิเคราะห์ทางรูปภาพ และการวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ โดยศึกษาระยะเวลาในการฝึก และช่วงเวลาในการฝึก ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ดังตาราง 2

ตาราง 2 แบบแผนการทดลอง Factorial Design

A \ B	a ₁		a ₂	
	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	เช้า	เย็น
b ₁				
b ₂				
b ₃				

จากตารางการทดลอง กำหนดสัญลักษณ์ ดังนี้

A คือ รูปแบบการฝึก 2 รูปแบบ

a₁ แทน ระยะเวลาในการฝึก

a₂ แทน ช่วงเวลาในการฝึก

B คือ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกเป็น 3 ระดับ

b₁ แทน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

b₂ แทน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง

b₃ แทน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

2. การดำเนินการทดลอง

ในการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

2.1 สุ่มตัวอย่างจากประชากรที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นชั้น หลังจากนั้นอธิบายจุดมุ่งหมายของการฝึกและประโยชน์ที่กลุ่มตัวอย่างจะได้รับจากการฝึก แล้วให้กลุ่มตัวอย่างอาสาสมัครตามความสนใจและต้องการได้รับการฝึก ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำกลุ่มละ 40 คน รวม 80 คน เหตุผลที่คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างมากกว่าที่กำหนด 20 คน เนื่องจากการทำการศึกษาครั้งนี้ใช้เวลาในการฝึกติดต่อกันทุกวันเป็นเวลา 40 วัน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้นักเรียนบางคนไม่สามารถมาฝึกได้อย่างสม่ำเสมอ จึงทำการฝึกทั้งหมด 80 คน เพื่อคัดเลือกนักเรียนที่มาฝึกสม่ำเสมอ 60 คน มาใช้ในการวิเคราะห์ผลเมื่อสิ้นสุดการทดลอง เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 20 คน

2.2 สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มการทดลอง 2 กลุ่ม โดยแบ่งตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง กลุ่มละ 13 คน และต่ำ 14 คน รวมจำนวนกลุ่มทดลองกลุ่มละ 40 คน

2.3 กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการฝึกความสามารถทางการคิดวิเคราะห์เหมือนกัน คือ ฝึกการวิเคราะห์ทางภาษา ปริมาณ รูปภาพ และการแก้ปัญหา

2.4 ช่วงเวลาและระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก ผู้วิจัยดำเนินการฝึกกลุ่มละ 40 นาที กลุ่มที่ 1 ในช่วงเวลา 7.30 – 8.10 น. และ กลุ่มที่ 2 ในช่วงเวลา 15.45 – 16.25 น. ของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับการฝึกวันละ 1 แบบฝึก โดยผู้วิจัยดำเนินการด้วยตนเองติดต่อกันทุกวันที่มีการเรียนการสอน จำนวน 20 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ แล้วทดสอบครั้งที่ 1 และฝึกต่ออีก 4 สัปดาห์ จำนวน 20 ครั้ง แล้วทดสอบครั้งที่ 2 แต่เนื่องจากช่วงเวลา 2 สัปดาห์แรกของการฝึกมีวันหยุดของทางโรงเรียน และวันหยุดนักขัตฤกษ์ ทำให้วัน เวลาฝึกของช่วงเวลา 4 สัปดาห์แรกครอบคลุมถึงสัปดาห์ที่ 5 ทั้งนี้เพื่อให้การฝึกครบตามจำนวนครั้งที่กำหนดไว้ วันเวลาที่ใช้ในการฝึกดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 การฝึกความสามารถทางการวิเคราะห์

วันที่	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
	07.30 – 08.10 น.	15.45 – 16.25 น.
9 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 1	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 1
10 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 2	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 2
11 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 3	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 3
17 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 4	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 4
18 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 5	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 5
19 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 1	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 1
20 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 2	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 2
23 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 3	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 3
24 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 4	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 4
25 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 5	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 5
26 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 1	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 1
27 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 2	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 2
30 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 3	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 3
31 มกราคม 2549	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 4	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 4
1 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 5	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 5
2 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 1	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 1
3 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 2	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 2
6 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 3	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 3
7 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 4	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 4

ตาราง 3 (ต่อ)

วันที่	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
	07.30 – 08.10 น.	15.45 – 16.25 น.
8 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 5	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 5
9 กุมภาพันธ์ 2549	สอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	สอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
10 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 6	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 6
14 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 7	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 7
15 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 8	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 8
16 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 9	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 9
17 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 10	การวิเคราะห์ทางภาษา ชุดที่ 10
20 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 6	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 6
21 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 7	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 7
22 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 8	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 8
23 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 9	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 9
24 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 10	การวิเคราะห์ทางปริมาณ ชุดที่ 10
27 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 6	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 6
28 กุมภาพันธ์ 2549	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 7	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 7
1 มีนาคม 2549	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 8	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 8
2 มีนาคม 2549	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 9	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 9
3 มีนาคม 2549	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 10	การวิเคราะห์ทางรูปภาพ ชุดที่ 10
6 มีนาคม 2549	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 6	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 6
7 มีนาคม 2549	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 7	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 7
8 มีนาคม 2549	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 8	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 8
9 มีนาคม 2549	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 9	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 9
10 มีนาคม 2549	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 10	การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ชุดที่ 10
13 มีนาคม 2549	สอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	สอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.5 ขั้นตอนในการฝึกความสามารถทางการวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบิร์ก ดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ของการทำแบบฝึกความสามารถทางการวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบิร์ก ให้กับนักเรียนทราบ

ขั้นที่ 2 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5-6 คน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มคล่องกันตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แจกแบบฝึกหัดให้กับนักเรียนทุกคน

ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดและขั้นตอนในการทำแบบฝึกที่นักเรียนได้รับพร้อมทั้งยกตัวอย่างให้นักเรียนซักถามจนทุกคนเข้าใจ แล้วให้ลงมือปฏิบัติใช้เวลาประมาณ 10 นาที

ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของแต่ละคนในกลุ่ม ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

ขั้นที่ 5 ผู้วิจัยและนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งหมดร่วมกันอภิปรายผลและสรุปคำตอบของแบบฝึก ใช้เวลา 10 นาที

3. การดำเนินการเก็บข้อมูล

ภายหลังจากการฝึกจนครบ 4 สัปดาห์ นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไปสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในวันและเวลาเดียวกัน และทดสอบอีกครั้งหลังจากการฝึกจนครบ 8 สัปดาห์ เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยต่อไป โดยคัดเลือกนักเรียนที่มามีทำแบบฝึกอย่างสม่ำเสมอกลุ่มทดลองละ 30 คน จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 10 คน มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีชาวนีปัญญาของสเตอร์นเบอร์ก เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกโดยโปรแกรมสำเร็จรูป TAP (Test Analysis Program)

1.2 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบฝึกและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้
วิธีคูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (KR-20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 215)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	p	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นถูก
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นผิด
	S^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ใช้วิเคราะห์ความแปรปรวน
สองทาง (Two – Way ANOVA) โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 :
219 - 293)

2.2.1 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน

$$F = \frac{MS_R}{MS_E}$$

2.2.2 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึก
ต่างกัน

$$F = \frac{MS_C}{MS_E}$$

2.2.3 การทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการฝึกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$F = \frac{MS_{RC}}{MS_E}$$

2.3 การทดสอบคะแนนเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีการของเชฟเฟ (Scheffe' Test)
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 321-322)

$$S = \sqrt{(K-1)F_{\alpha(df_1, df_2)}} \sqrt{MS_E \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

เมื่อ	S	แทน	ค่าวิกฤติของ Scheffe's
	K	แทน	จำนวนกลุ่ม
	α	แทน	ระดับนัยสำคัญที่กำหนดตอนทดสอบ ANOVA
	df_1	แทน	ชั้นความเป็นอิสระของระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	df_2	แทน	ชั้นความเป็นอิสระของการฝึกต่างกัน
	n_1	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
	n_2	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อต่างๆ ดังนี้

$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SS	แทน	ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง
df	แทน	ชั้นความเป็นอิสระ
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง
F	แทน	ค่าการแจกแจง F
A	แทน	รูปแบบการฝึก
B	แทน	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ตามทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบิร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1.ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ตามทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบิร์กจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระยะเวลาในการฝึก และช่วงเวลาในการฝึก

2.ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบิร์กกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.ปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบิร์กกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ตามทฤษฎีเซวาน์ปัญญาของสเตอร์นเบิร์กจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระยะเวลาในการฝึก และช่วงเวลาในการฝึก

ผู้วิจัยได้นำคะแนนความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้ระยะเวลาในการฝึกต่างกัน และช่วงเวลาในการฝึกต่างกัน ดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระยะเวลาในการฝึก และช่วงเวลาในการฝึก

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระยะเวลา	ช่วงเวลา	$\bar{X}$	S
สูง	4 สัปดาห์	เช้า	25.00	1.76
		เย็น	24.90	3.38
		รวม	24.95	2.63
	8 สัปดาห์	เช้า	27.90	1.10
		เย็น	27.70	2.11
		รวม	27.80	1.64
	รวม	เช้า	26.45	2.06
		เย็น	26.30	3.10
		รวม	26.38	2.60
ปานกลาง	4 สัปดาห์	เช้า	21.00	2.63
		เย็น	17.10	2.96
		รวม	19.05	3.38
	8 สัปดาห์	เช้า	23.50	2.07
		เย็น	21.10	2.33
		รวม	22.30	2.47
	รวม	เช้า	22.25	2.63
		เย็น	19.10	3.31
		รวม	20.68	3.35
ต่ำ	4 สัปดาห์	เช้า	13.90	3.87
		เย็น	15.70	3.02
		รวม	14.80	3.50
	8 สัปดาห์	เช้า	18.00	3.89
		เย็น	17.40	3.14
		รวม	17.70	3.45
	รวม	เช้า	15.95	4.32
		เย็น	16.55	3.12
		รวม	16.25	3.73

จากตาราง 4 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงสุด รองลงมา คือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก คือ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึก 8 สัปดาห์มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึก 4 สัปดาห์ ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับการฝึกคือฝึกช่วงเวลาเช้า และเย็น พบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกช่วงเวลาเช้า และมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาเย็น แต่นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและได้รับการฝึกช่วงเวลาเช้า มีคะแนนเฉลี่ยสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกช่วงเวลาเย็น

ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ตามทฤษฎีเชาวันปัญญ ของสเติร์นเบอร์กจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระยะเวลาในการฝึก และช่วงเวลาในการฝึก มีการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกัน คือ 2.60 – 3.73 , 2.47 – 3.50 และ 2.06 – 4.32 ตามลำดับ

2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวันปัญญ ของสเติร์นเบอร์กกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนความสามารถทางสมองด้านการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้ระยะเวลาในการฝึกต่างกันมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกในระยะเวลาแตกต่างกัน จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

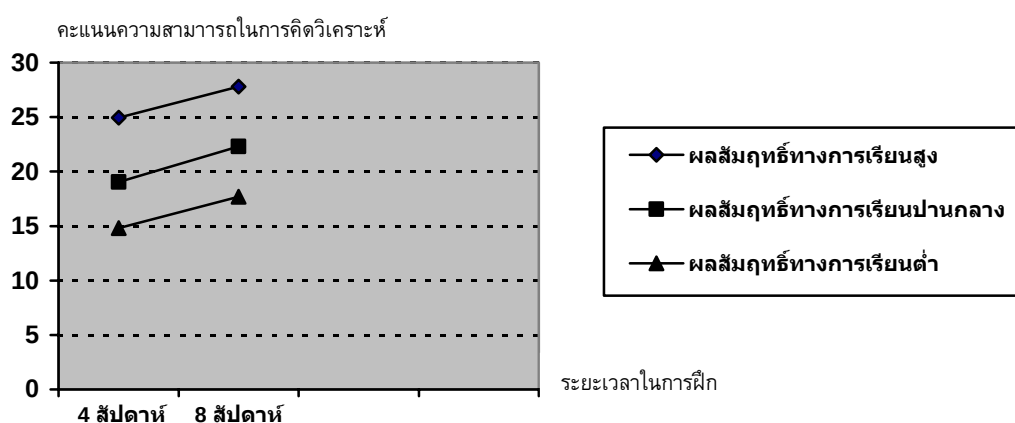
แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระยะเวลาการฝึก (A)	270.00	1	270.00	34.21**
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (B)	2061.15	2	1030.58	130.70**
ปฏิสัมพันธ์ (A X B)	0.95	2	0.48	0.06
ความคลาดเคลื่อน	851.60	108	7.89	
รวม	2413.70	113		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกในระยะเวลาแตกต่างกัน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเตอร์นเบอร์เกอร์ที่ใช้ระยะเวลาฝึก 8 สัปดาห์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ดีกว่าใช้ระยะเวลาฝึก 4 สัปดาห์

นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน คือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงระยะเวลาในการฝึกกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ระยะเวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ ไม่มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกในระยะเวลาแตกต่างกัน จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื่องจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตาราง 5 พบว่า ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีการของเชฟเฟ (Scheffe' Test) ดังตาราง 6

ตาราง 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

	$\bar{X}$	กลุ่มต่ำ	กลุ่มปานกลาง	กลุ่มสูง
		16.25	20.68	26.38
กลุ่มต่ำ	16.25	-	4.43*	10.13*
กลุ่มปานกลาง	20.68		-	5.70*
กลุ่มสูง	26.38			-

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

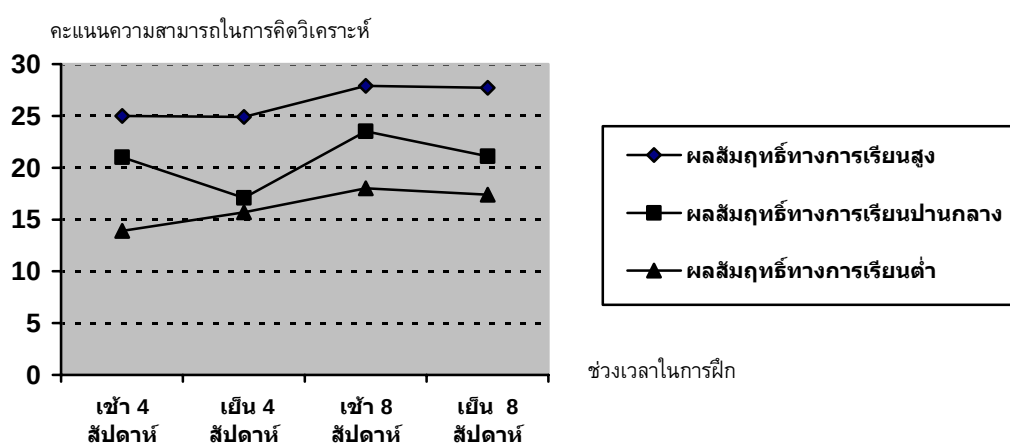
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเซวาน์ปัญญาของสเตอร์นเบิร์กกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำคะแนนความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการฝึกโดยใช้ช่วงเวลาในการฝึกต่างกัน มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการคิดวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาแตกต่างกัน จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ช่วงเวลาการฝึก (A)	24.30	1	24.30	3.08
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (B)	2061.15	2	1030.58	130.70**
ปฏิสัมพันธ์ (A X B)	78.75	2	39.37	4.99**
ความคลาดเคลื่อน	851.60	108	7.89	
รวม	3015.80	113		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาแตกต่างกัน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน คือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฝึกกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 ผลการคิดวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาแตกต่างกันจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถทางสมองด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบิร์กจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระยะเวลาในการฝึก และช่วงเวลาในการฝึก
2. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบิร์กกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบิร์กกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สมมติฐานในการวิจัย

- 1 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันเมื่อได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบิร์ก จะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน
- 2 นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบิร์กในระยะเวลาต่างกันจะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน
- 3 นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบิร์กในช่วงเวลาต่างกันจะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน
- 4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบิร์กกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์
- 5 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบิร์ก กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 333 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวนนักเรียน 60 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นชั้น (Strata) และนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม แล้วสุ่มเข้ากลุ่มการทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน แบ่งเป็นระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 10 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 10 คน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. แบบฝึกความสามารถทางการวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีเซวอร์ปัญญาของสเติร์นเบิร์ก แบ่งออกเป็น 4 ฉบับ ดังนี้

1.1 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical Verbal) จำนวน 10 แบบฝึก

1.2 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical Quantitative) จำนวน 10 แบบฝึก

1.3 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural) จำนวน 10 แบบฝึก

1.4 แบบฝึกการวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical Problem) จำนวน 10 แบบฝึก

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้คำถามแบบวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.79 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.64 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. สุ่มตัวอย่างจากประชากรที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยใช้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นชั้น ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 40 คน รวม 80 คน เหตุผลที่คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างมากกว่าที่กำหนด 20 คน เนื่องจากการทำการศึกษาครั้งนี้ใช้เวลาในการฝึกติดต่อกันในวันที่มีการเรียนการสอนทุกวันเป็นเวลา 40 วัน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้นักเรียนบางคนไม่สามารถมาฝึกได้อย่างสม่ำเสมอ จึงทำการฝึกทั้งหมด 80 คน เพื่อคัดเลือกนักเรียน

ที่มาฝึกสมาธิ 60 คน มาใช้ในการวิเคราะห์ผลเมื่อสิ้นสุดการทดลอง เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ กลุ่มละ 20 คน

2. สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มการทดลอง 2 กลุ่ม โดยแบ่งตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง กลุ่มละ 13 คน และต่ำ 14 คน รวมจำนวนกลุ่มทดลองกลุ่มละ 40 คน

3. กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการฝึกความสามารถทางการคิดวิเคราะห์เหมือนกัน คือ ฝึกการวิเคราะห์ทางภาษา ปริมาณ รูปภาพ และการแก้ปัญหา ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก ผู้วิจัยดำเนินการฝึกกลุ่มละ 40 นาที กลุ่มที่ 1 เวลา 7.30 – 8.10 น. และกลุ่มที่ 2 เวลา 15.45 – 16.25 น. ของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ แต่ละกลุ่มจะได้รับการฝึกวันละ 1 แบบฝึก สัปดาห์ละ 5 แบบฝึก เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยดำเนินการด้วยตนเองติดต่อกันทุกวันที่มีการเรียนการสอน แล้วทำการทดสอบครั้งที่ 1 โดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามแนวของบลูม ไปสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มในวันและเวลาเดียวกันและดำเนินการฝึกต่ออีก 4 สัปดาห์ หรือ 20 แบบฝึก รวมเป็น 8 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบอีกครั้ง นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยต่อไป

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ตามทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของ สเติร์นเบอร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลดังนี้

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก คือ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงเมื่อได้รับการฝึก 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับการฝึก คือ ฝึกช่วงเวลาเช้าและเย็น พบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาเช้าและกลุ่มที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาเย็น มีสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฝึกกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฝึกกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ผู้วิจัยอภิปรายผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ตามทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบอร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1. ความสามารถทางสมอง ด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบอร์กของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันเมื่อได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบอร์ก จะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุมาลี จันทรชลอ (2533 : 90) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการรู้จักจะช่วยให้การคิดรวบยอดมีคุณภาพมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง เมื่อได้รับการฝึกก็ยังสามารถด้านการคิดรวบยอดมากขึ้น ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำความสามารถด้านการคิดรวบยอดจะเพิ่มไม่มากนัก

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์สูงกว่าเมื่อได้รับการฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่า เวลาที่ใช้ในการฝึกมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เมื่อฝึกมากขึ้นจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับกฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์เกี่ยวกับกฎของการฝึก ซึ่งกล่าวว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ย่อมจะทำให้ผู้ฝึกมีความคล่องสามารถทำได้ดี ในทางตรงข้ามสิ่งใดที่ไม่ได้รับการฝึกหรือทอดทิ้งไปนานแล้วย่อมทำได้ไม่ดี (สุจิต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์ทรัพย์ 2522 : 25 - 26)

3. นักเรียนที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาต่างก็มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่า การฝึกในช่วงเวลาเช้าและเย็นไม่มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากทั้งช่วงเวลาเช้าและช่วงเย็นต่างมีตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจมีผลต่อการฝึก คือ ในช่วงเวลาเช้านักเรียนจะต้องรีบมาโรงเรียนให้ทันเวลาฝึกจะมีเสียงรบกวนจากการปฏิบัติกิจกรรมเข้าแถวในตอนเช้าของโรงเรียน จึงอาจทำให้ไม่มีสมาธิในการฝึกมากนัก และในช่วงเวลาเย็น พบว่าบางวันนักเรียนเหนื่อยล้าจากการเรียนในวิชาต่างๆ และมีกิจกรรมอื่นที่นักเรียนต้องปฏิบัติก่อนมาเข้ารับการฝึก ปัจจัยเหล่านี้เป็นสิ่งที่ไม่ได้ควบคุมในการศึกษาครั้งนี้ จึงอาจทำให้ไม่พบความแตกต่างที่เกิดจากช่วงเวลาในการฝึกตามที่ตั้งสมมติฐานไว้

4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฝึกกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันไม่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึก ทั้งนี้อาจเนื่องจากการฝึกถึงแม้ว่าจะเป็นเครื่องมือช่วยให้เด็กได้รับการพัฒนาความสามารถขึ้น แต่การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่แตกต่างกัน

ที่จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน และเนื่องจากในการศึกษาค้นคว้าระยะเวลาในการฝึกเป็นเพียงช่วงสั้นๆ จึงอาจทำให้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ตามที่ตั้งสมมติฐานไว้

5. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฝึกกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่า ช่วงเวลาในการฝึกเข้าและเย็น มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางที่มีแนวโน้มจะมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ใกล้เคียงกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในการฝึกช่วงเวลาเย็น ทั้งนี้อาจเกิดจากสภาพแวดล้อมหรือตัวแปรแทรกซ้อนอื่นๆ ที่การศึกษาค้นคว้าไม่ได้ทำการควบคุมไว้ จึงน่าจะได้มีการศึกษาตัวแปรดังกล่าว โดยคำนึงถึงตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วย

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

1. ในการฝึกครั้งนี้ได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยให้กลุ่มตัวอย่างอาสาสมัครตามความสนใจ และต้องการได้รับการฝึกของกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกมาให้ความสนใจมาฝึกอย่างสม่ำเสมอ

2. ในการวิจัยครั้งนี้มีความคลาดเคลื่อนของเวลาเนื่องจากนักเรียนบางคนที่มาโรงเรียนไม่ทันเวลาที่กำหนดไว้ในตารางฝึก ผู้วิจัยจึงยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ฝึกตามความเหมาะสม โดยจัดกิจกรรมเสริมให้กับนักเรียนที่มาถึงก่อน เช่น ให้เล่นเกมต่อภาพ หรือแข่งกันคิดหาตัวเลขมาเติมในช่องว่าง หรือหาคำที่มีความหมายเหมือนกับคำที่กำหนดให้ เพื่อรอให้นักเรียนมาครบและเริ่มดำเนินการฝึกพร้อมกัน

3. ในช่วงที่เริ่มฝึก พบว่า แบบฝึกที่นักเรียนชอบมากที่สุดคือแบบฝึกวิเคราะห์ทางรูปภาพ และแบบฝึกที่นักเรียนไม่ค่อยชอบคือแบบฝึกวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจะไม่ค่อยเขียนเหตุผล หรือเขียนเหตุผลไม่ตรงประเด็น ผู้วิจัยจึงกระตุ้นนักเรียนให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในช่วงการอภิปรายร่วมกันว่าแต่ละข้อควรมีวิธีคิดอย่างไร ทำให้นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีกำลังใจที่จะทำแบบฝึก และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความภูมิใจที่ได้ช่วยแนะนำเพื่อนได้ และส่งผลต่อการเข้าฝึกอย่างสม่ำเสมอต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่าระยะเวลาในการฝึกมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ มีความสามารถในการ

การคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ การฝึกให้นักเรียนเกิดความคิดวิเคราะห์จึงควรฝึกอย่างต่อเนื่องติดต่อกันจะเห็นผลดีกว่าฝึกในระยะเวลาสั้น

2. การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดควรกระตุ้นนักเรียนให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในช่วงอภิปรายว่าแต่ละข้อควรตอบอย่างไร และควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตรวจแบบฝึกด้วย เมื่อพบข้อที่ผิดให้นักเรียนแก้ไขให้ถูกต้องเพราะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น หลังจากนั้นครูควรตรวจเป็นรายบุคคลอีกครั้งพร้อมให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียนแก้ไขปรับปรุง

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาผลการใช้แบบฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบอร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์กับวิชาอื่นๆ ทั้ง 8 กลุ่มสาระตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2. ควรศึกษาการวิจัยการฝึกความสามารถทางสมองตามแนวทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเติร์นเบอร์กทั้ง 3 ทฤษฎีย่อย คือ ทฤษฎีย่อยด้านการปรับความคิด ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ ทฤษฎีย่อยด้านบริบทสังคม กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ หรือความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่ควรพัฒนาให้มีขึ้นในตัวนักเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล ภูประเสริฐ. (2513). การศึกษาแบบการคิด (Cognitive Styles) ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2524). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหามงกุฎราชวิทยาลัย.
กรมวิชาการ. (2544ก). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ :
ไทยร่มเกล้าจำกัด.
- (2544ข). เอกสารการอบรม เรื่อง “แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียน
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544”.
- กรรณิกา อินทรโยธิน. (2534). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเป็นของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาสังคมศึกษาเรื่องสังคมอนาคตไทยโดยการสอน
วิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ก่อ สวัสดิ์พานิชย์. (2514). “แนวการสอนภาษาไทย,” คู่มือภาษาไทย. เอกสารการนิเทศ
การศึกษา กรมการฝึกหัดครู.
- กัลยาณี อุกฤษ. (2542). การเปรียบเทียบความสามารถทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ชุดการฝึกและการปฏิบัติจริง. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.
(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- กานดา ทิววัฒน์ปกรณ. (2543). ผลการฝึกแบบการคิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). การคิดเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย จำกัด.
- จงรักษ์ ตั้งละมัย. (2545). ผลการฝึกความคิดอเนกนัยในเนื้อหาต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถ
ในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.
(การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

- จำรัส นองมาก . (2513). *การศึกษาแบบการคิด (Cognitive Styles) ของนักเรียน*
ชั้นประถมศึกษาตอนต้น. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จินดา กิจพูนวงศ์. (2537). *ผลการศึกษาความคิดอเนกนัยที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์*
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา).
 กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชวาล แพร่ตกุล. (2518). *เทคนิคการวัดผล*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ชัยวัฒน์ วรรณพงษ์. (2541). “ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมุ่งสร้างกิจกรรมฝึกการคิด” ในปฏิรูป
 การศึกษา. หน้า 8.
- ชาญชัย ลิวตังสีมา และเชิดวิทย์ ฤทธิประศาสน์. (2533). *การพัฒนาบุคคล*. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ชำนาญ เอี่ยมสำอาง. (2539). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมี*
วิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอน
แบบสืบสวนสอบสวนเชิงนิเทศศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.
 (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 ถ่ายเอกสาร.
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2525). *การวัดผลการศึกษา*. สำนักทดสอบทางการศึกษา
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- . (2530). *การฝึกสมรรถภาพสมองเพื่อพัฒนาการคิด*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด.
 (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดิลก ดิลกานนท์. (2534). *การฝึกทักษะการคิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์*.
 ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทองหล่อ วิภาวิน. (2524). *การวัดความถนัด*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

- ธงชัย ชิวปรีชา. (2513). *การศึกษาแบบการคิด (Cognitive Styles) ของนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 1 และ 2*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- น้ำฝน ปาจิณบุรวรรณ์. (2546). *การพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดอนหวาย จังหวัดนครปฐม โดยใช้แบบฝึกการคิดสร้างสรรค์*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการแนะแนว). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิตยา กิจโร (2530). *การศึกษาผลการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิตยา เพิ่มทรัพย์. (2528). *การเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีรูปแบบการคิดแตกต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(วิชามัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- นิพล นาสมบุรณ์. (2536). *ผลของการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ภาควิชาประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2526). *แบบทดสอบวัดความถนัด*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. (2544). *รายงานการวิจัย “การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดและวิธีการ”*. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- บุศดี คุ่มบล. (2537). *ผลการฝึกทักษะการคิดเชิงวิจยในเด็กปัญญาเลิศชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยฝึกทักษะการคิดเชิงวิจยกับการสอนตามแนวคู่มือครู*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ประถม สมัครพงศ์. (2525). การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด
ในวิธีสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสี่ของนักศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระดับที่สาม
ในกรุงเทพมหานคร. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2538). สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์.
- พนม พงษ์ไพบูลย์. (2540). การศึกษาปัจจัยที่ 5 ของชีวิต. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- พิสมัย สาระกุล. (2542). การสร้างแบบทดสอบความสามารถทางสมองตามแนวทฤษฎี
เชาวันปัญญาของสเตอร์นเบอร์ก. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพรัตน์ สุวรรณแสน (2517). การทำและการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคู่มือครู : แนวคิดและทัศนะ
บางประการเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนเด็กเริ่มเรียนที่พูดสองภาษา. กรุงเทพฯ :
สำนักงานศึกษาธิการเขต 11.
- ภัทราภรณ์ พิทักษ์ธรรม. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถ
ด้านการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ที่ได้รับการสอบแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโนทัศน์กับ
การสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มานิดา ขอบธรรม. (2538). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับความสามารถ
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.
(การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- ระพีพันธ์ ฉายวิมล. (2535). รูปแบบการพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิง
อุปมาอุปมัยด้านภาษาตามแนวทฤษฎีของสเตอร์นเบอร์ก. วิทยานิพนธ์ จ.ด.
(การวัดและประเมินผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- รัตนภรณ์ วงศาโรจน์.(2533). การศึกษาแบบการคิดและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักศึกษาผู้ใหญ่
ในจังหวัดสมุทรสงคราม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ฤทัยวรรณ คงชาติ. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์เชิงอธิบาย
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนโดย
ใช้เทคนิคการจัดผังลายเส้นและการสอนแบบเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่าง. ปรินูญานิพนธ์
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

----- (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

----- (2540). สถิติวิทยาทางการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

----- (2541). เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 4
กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

วัลลภ กันทรัพย์. (2534). ข้อคิดเบื้องต้นในการสอนและการสอนที่เน้นกระบวนการ. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

วิยะดา วิจักขณา. (2521). ความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนที่ใช้สองภาษาในจังหวัดสุรินทร์. ปรินูญานิพนธ์
กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

วิไลวรรณ ปิยะปกรณ. (2535). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการ
อย่าง มีวิจารณญาณ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วีระ ไทยพานิช (2528). โสตทัศนศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศรีสุรางค์ ทิณะกุล. (2542). การคิดและการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ : เวิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และ ดารณี คำวังนัง. (2544). สอนเด็กให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ :
บริษัทจำกัด ก.พล(1996).

- ศุภพงศ์ อยู่ทอง. (2531). อิทธิพลของคำถามขั้นวิเคราะห์ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในวิชาสังคมศึกษา. ปรินุญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนีย์ ขวัญศิริ (2536). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์และความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยการใช้ชุดการฝึกตามเทคนิคการวิจัยกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินุญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุมาลี จันทรชลอ. (2533). ผลการฝึกทักษะการรู้คิดต่อความคิดรวบยอด. ปรินุญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุมาลี ดำรงไชย (2537). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดการฝึกทักษะ การทดลองจากวัสดุในท้องถิ่นกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินุญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุจิตต์ เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรรย์. (2522). วิธีการสอนภาษาไทยในระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุวัฒน์ เงินน้ำ. (2513) การศึกษาแบบการคิด (Cognitive Styles) ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินุญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544). กรุงเทพฯ : อัครพลการพิมพ์.
- Cronbach, Lee J.(1954) *Educational Psychology*. New York : Harcourt, Brach and Company.
- Good, Carter V. (1959) *Introduction to educational reserch*. New York : Appleton-Century-Crofts.
- (1973). *Dictionary of Education*. New york : McGraw – Hill Company.

- Gregory, R.J. (1996) *Psychological Testing History : Principles and Applications*. 2nd.ed
A Simon & Schuster Company Needham Heights.
- Kagan, J., Lee, L.C. and Rabson,A. (1963). "Influence of a Preference for Analytic
Categorization Upon Concept Acquisition", *Child Development*.
- Lumkin, Cynthia Rolan. (1991,May). "Effects of Teaching Critical Thinking Skills on the
Critical Thinking Ability, Achievement , and Retention of Social Studies Content by
Fifth and Sixth Graders," *Dissertation Abstracts International*. 51(11) :3694-A.
- Rivers, Wilga M. (1970). *Teaching Foreign – Language Skill*. 3nd ed. Chicago :
The University of Chicago Press.
- Sternberg, R.J. (1985). *Beyond I.Q. : A Triarchic theory of human intelligence*. Cambridge :
Cambridge University Press.
- (1995, May - June). "A Triarchic Model Applied to Identifying Teaching and
Assessing Gifted Children. *Roeper Review*. V.17(4) : 255-260.
- Suchman,J.R. & Spaulding, R. (1967). "Cognitive Style : Theory, Observation , and
Measurement," *Theory and process in Elementary Education*.
- Vernon, Philip E. (1960). *Intelligence and Attainment Test*. London : University of London
Press Ltd.
- Wechsler , David. (1958). *The Measurement and Appraisal of Adult Intelligence*. Baltimor :
The William and Wilkin Company.
- Wallach, Michale A. , and Kogan, Mothan. (1965). *Modes of Thinking in Young Children*.
Holt, Rinchart and winston.

ภาคผนวก ก
ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)
ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ข้อ	IOC	ข้อ	IOC	ข้อ	IOC
1	0.6	21	1	41	1
2	1	22	0.6	42	1
3	0.8	23	1	43	1
4	0.8	24	0.8	44	1
5	1	25	1	45	1
6	1	26	1	46	1
7	1	27	1	47	0.8
8	1	28	1	48	1
9	1	29	0.6	49	1
10	0.8	30	1	50	0.8
11	0.8	31	1	51	1
12	1	32	1	52	1
13	1	33	1	53	0.6
14	1	34	1	54	1
15	1	35	1	55	1
16	1	36	1	56	1
17	1	37	1	57	1
18	1	38	1	58	1
19	1	39	1	59	1
20	1	40	1	60	1

ตาราง 9 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.59	.31	16	.76	.60
2	.76	.28	17	.49	.59
3	.58	.63	18	.33	.26
4	.55	.20	19	.76	.47
5	.39	.39	20	.52	.55
6	.53	.36	21	.51	.44
7	.48	.32	22	.63	.49
8	.54	.33	23	.66	.47
9	.78	.38	24	.44	.32
10	.60	.54	25	.79	.51
11	.68	.22	26	.33	.32
12	.48	.48	27	.40	.27
13	.50	.48	28	.48	.28
14	.73	.56	29	.48	.34
15	.43	.41	30	.55	.64

ภาคผนวก ข

(ตัวอย่างเครื่องมือ)

แบบฝึกความสามารถทางการวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีเซาวันปัญญาของสเติร์นเบอร์ก

- แบบฝึกการวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical Verbal)
- แบบฝึกการวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical Quantitative)
- แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural)
- แบบฝึกการวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical Problem)

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

แบบฝึกการคิดวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical Verbal)

คำชี้แจง แบบฝึกแต่ละข้อจะกำหนดข้อความมาให้ ในข้อความจะมีคำศัพท์ที่ไม่มี
ความหมายรวมอยู่ด้วย ให้นักเรียนอ่านข้อความให้เข้าใจ แล้วพิจารณาว่าคำศัพท์ที่ขีดเส้นใต้
ควรจะมีความหมายใดแล้วเติมคำตอบในช่องว่าง

ตัวอย่าง (0) คนไทยเมื่อเจอผู้ใหญ่นิยมใช้การ ก้ม เป็นการแสดงการทักทาย

ก้ม หมายถึงอะไร

เฉลย (0) ไหว้

1. เมื่อเช้าฉันฟัง <u>ฮือ</u> อากาศของ กรมอุตุนิยมวิทยา <u>ฮือ</u> หมายถึงอะไร ก. ขาว ข. ดวง ค. ความดัน ง. พยากรณ์ 2. วันนี้มี <u>ย้อ</u> มาส่งจดหมายที่บ้าน <u>ย้อ</u> หมายถึงอะไร ก. ภารโรง ข. บุรุษพยาบาล ค. บุรุษไปรษณีย์ ง. พนักงานบริษัท 3. เมื่อมองไปที่ขนมปังก็เห็น <u>เม้ง</u> มี สีต่างๆเกิดขึ้นทั่วแผ่นขนมปังแสดงว่า ขนมปังหมดอายุ <u>เม้ง</u> หมายถึงอะไร ก. เชื้อรา ข. เชื้อไวรัส ค. เชื้อแบคทีเรีย ง. เชื้อใช้หัวदनก	4. <u>ฝ้าง</u> เป็นสถาบันที่เล็กที่สุดของสังคม <u>ฝ้าง</u> หมายถึงอะไร ก. วัด ข. โรงเรียน ค. ครอบครัว ง. โรงพยาบาล 5. คนที่ประสบอุบัติเหตุนอนนิ่งอยู่บนถนน เมื่อจับชีพจรแล้วพบว่ายัง <u>จวบ</u> อยู่ แสดงว่าเขายังมีชีวิต <u>จวบ</u> หมายถึงอะไร ก. วิ่ง ข. สั่น ค. เต็ม ง. สะเทือน 6. การทำงานของหัวใจมีลักษณะ <u>ป่ง</u> กับเครื่องสูบน้ำ <u>ป่ง</u> หมายถึงอะไร ก. คล้าย ข. เดียว ค. ไกลชิด ง. ไกลเคียง
--	--

แบบฝึกการวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical Verbal)

7. ธรรมชาติของน้ำย้อม ง้ำ จากที่สูงลง

สู่ที่ต่ำเสมอ

ง้ำ หมายถึงอะไร

- ก. มา
- ข. ไหล
- ค. เกิด
- ง. ลอย

8. ป่าไม่มี ล้ง ต่อมมนุษย์ทั้งทางตรงและ
ทางอ้อม

ล้ง หมายถึงอะไร

- ก. ดี
- ข. สมบัติ
- ค. ประโยชน์
- ง. ลักษณะพิเศษ

9. รายได้ที่เก็บจาก ป่ง ของประชาชน
รัฐจะนำมาเป็นงบประมาณในการ
พัฒนาประเทศ

ป่ง หมายถึงอะไร

- ก. หน้าที่
- ข. ค่าใช้จ่าย
- ค. ภาษีอากร
- ง. เงินรายได้

10. การใช้จ่ายฆ่าแมลงต้องใช้อย่าง ห่น
เพราะอาจเกิดอันตรายต่อร่างกายได้

ห่น หมายถึงอะไร

- ก. พอดี
- ข. เพียงพอ
- ค. ทะนุถนอม
- ง. ระมัดระวัง

แบบฝึกการวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical Quantitative)

คำชี้แจง แบบฝึกในแต่ละข้อจะประกอบด้วยชุดของจำนวน ซึ่งมีความสัมพันธ์กัน ด้วยกฎอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้นักเรียนหากฎนั้น แล้วพิจารณาว่าจำนวนที่แทนด้วยเครื่องหมาย ? ควรจะเป็นจำนวนใด

ตัวอย่าง (00)

5	9	17	?	65	129	257
---	---	----	---	----	-----	-----

ก. 29

ข. 33

ค. 49

ง. 55

เฉลย (00) 33

1.

2	7	?	17	22	27	32
---	---	---	----	----	----	----

ก. 9

ข. 12

ค. 13

ง. 15

2.

3	7	6	11	9	15	?
---	---	---	----	---	----	---

ก. 12

ข. 14

ค. 16

ง. 17

3.

?	3	5	4	6	5	7
---	---	---	---	---	---	---

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

4.

2	4	8	16	32	?	128
---	---	---	----	----	---	-----

ก. 34

ข. 46

ค. 64

ง. 86

แบบฝึกการวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical Quantitative)

5.

4096	?	256	64	16	4	1
------	---	-----	----	----	---	---

ก. 512

ข. 1024

ค. 1365

ง. 2048

6.

4	2	4	4	4	6	?
---	---	---	---	---	---	---

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 7

7.

5	8	8	14	12	22	?
---	---	---	----	----	----	---

ก. 15

ข. 17

ค. 25

ง. 27

8.

6	9	12	8	?	7	48
---	---	----	---	---	---	----

ก. 11

ข. 18

ค. 20

ง. 24

9.

?	12	15	14	45	16	135
---	----	----	----	----	----	-----

ก. 1

ข. 3

ค. 5

ง. 10

10.

3	?	8	14	13	19	18
---	---	---	----	----	----	----

ก. 4

ข. 5

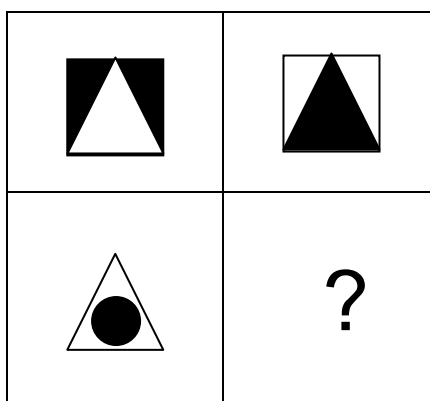
ค. 7

ง. 9

แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural)

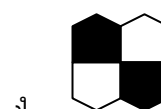
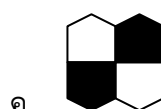
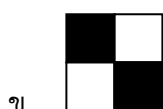
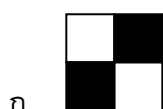
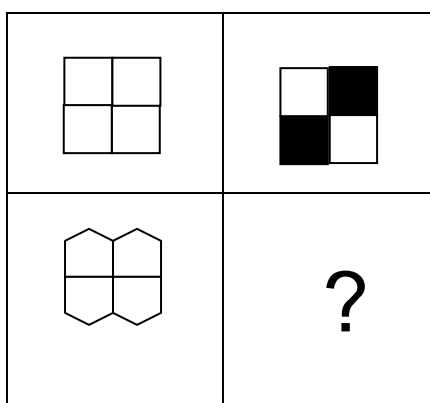
คำชี้แจง แบบฝึกแต่ละข้อจะกำหนดรูปภาพมาให้ ซึ่งจะมีทั้งตารางแบบ 4 ช่อง และตารางแบบ 9 ช่อง ให้นักเรียนพิจารณารูปภาพที่กำหนดให้รูปภาพจะมีลักษณะความสัมพันธ์ในแนวตั้งหรือแนวนอนหรือทั้งสองลักษณะ ให้นักเรียนพิจารณาว่ารูปภาพใน ? ควรจะมีลักษณะเช่นใด

ตัวอย่าง (000)



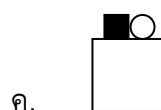
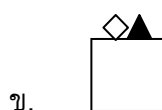
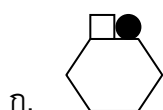
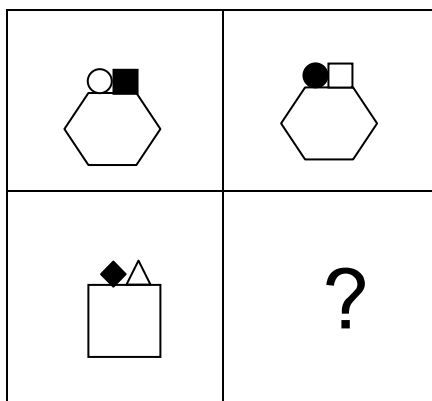
เฉลย (000) ข

1.

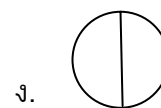
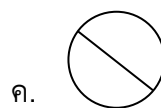
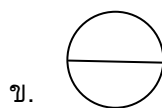
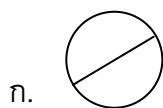
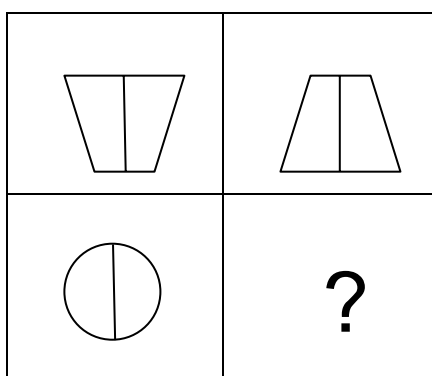


แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural)

2.

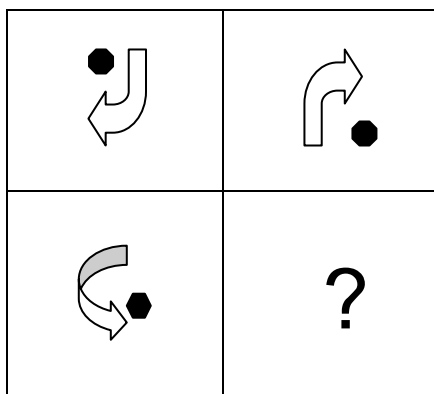


3.



แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural)

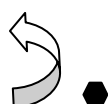
4.



ก.



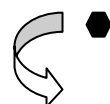
ข.



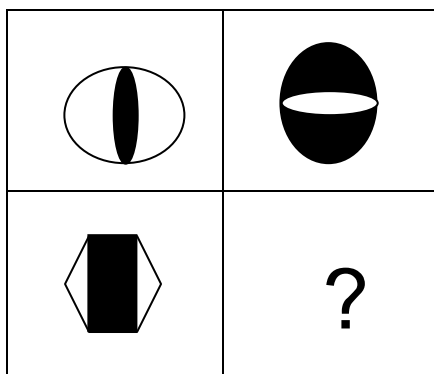
ค.



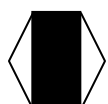
ง.



5.



ก.



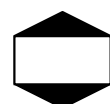
ข.



ค.

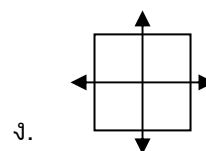
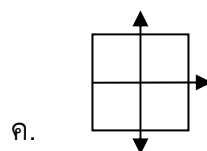
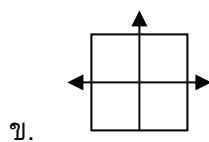
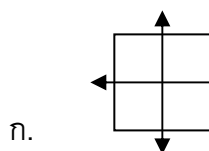
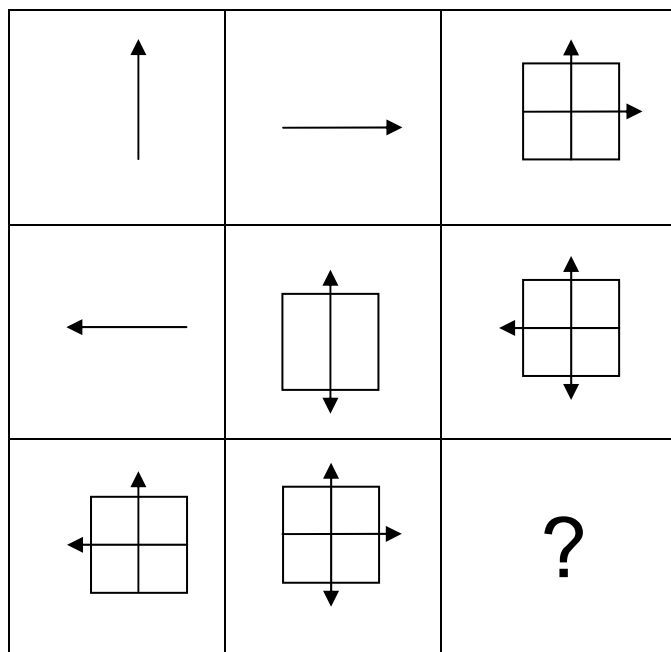


ง.



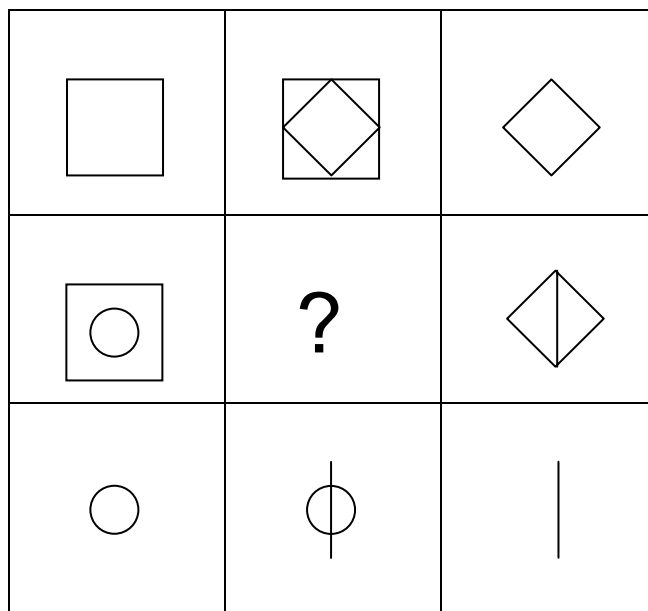
แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural)

6.

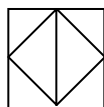


แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural)

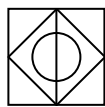
7.



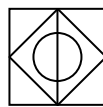
ก.



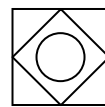
ข.



ค.

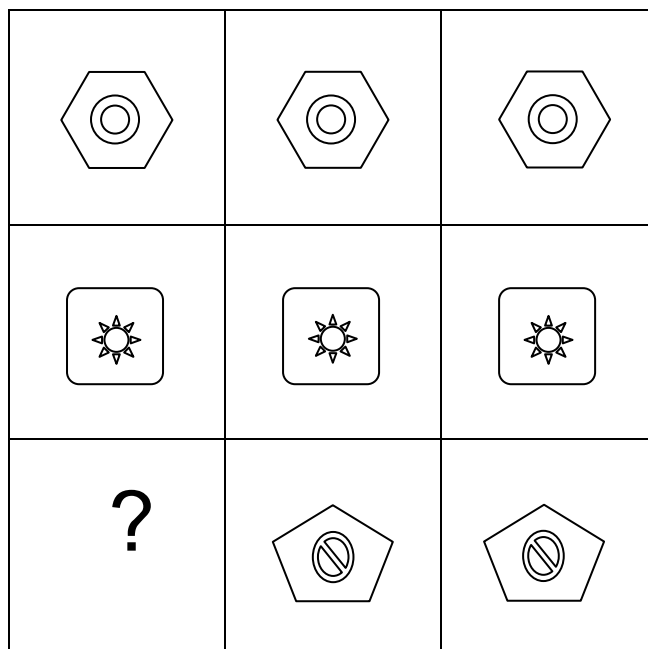


ง.

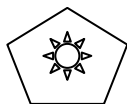


แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural)

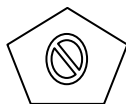
8.



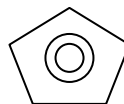
ก.



ข.



ค.

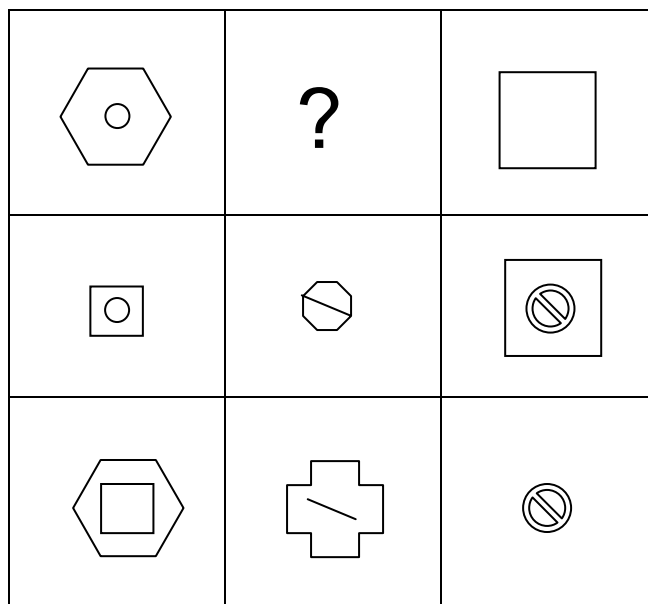


ง.

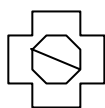


แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural)

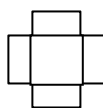
9.



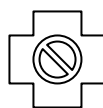
ก.



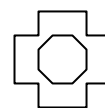
ข.



ค.

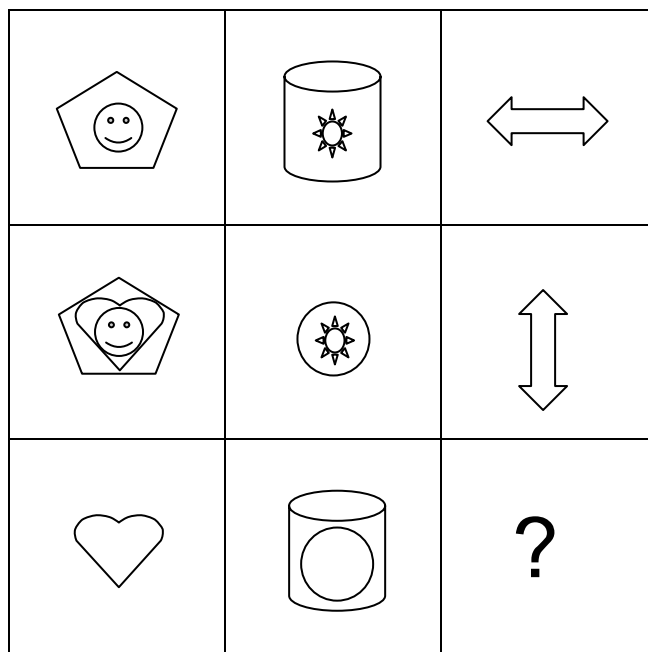


ง.

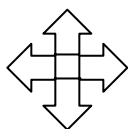


แบบฝึกการวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural)

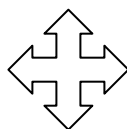
10.



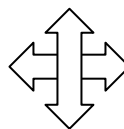
ก.



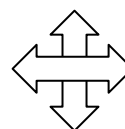
ข.



ค.



ง.



แบบฝึกการวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical Problem)

คำชี้แจง แบบฝึกที่กำหนดให้ เป็นสถานการณ์ที่ต้องการให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย

พร้อมมีเหตุผลประกอบ โดยให้นักเรียนเขียนตอบให้มากที่สุด ภายในเวลา 12 นาที
ตัวอย่าง (000)

ทางโรงเรียนไม่อนุญาตให้ผู้ปกครองขึ้นไปพบนักเรียนบนอาคารเรียน ถ้าจะพบนักเรียนต้อง
แจ้งทางฝ่ายปกครองของโรงเรียนก่อนและทางโรงเรียนจะประกาศให้นักเรียนมาพบ
ผู้ปกครอง

วิเคราะห์ข้อดี

1. ทำให้นักเรียนได้รับความปลอดภัย เพราะถ้าให้ผู้ปกครองขึ้นไปพบนักเรียนบนอาคารได้
อาจจะไม่ใช่ผู้ปกครองจริง อาจเป็นบุคคลภายนอกที่เข้ามาทำอันตรายกับนักเรียนบนอาคาร
เรียน
2. ป้องกันขโมย เพราะให้ผู้ปกครองขึ้นไปพบนักเรียนบนอาคารได้เลยอาจจะไม่ใช่ผู้ปกครองจริง
อาจเป็นบุคคลภายนอกที่เข้ามาค้นของภายในห้องพัสดุหรือห้องเรียนต่างๆ แล้วนำของมีค่า
ออกไป
3. ทำให้อาคารเรียนไม่สกปรก เนื่องจากผู้ปกครองไม่ได้ถอดรองเท้า ถ้าขึ้นมาเยอะๆบันได จะ
ดำสกปรกง่าย หรือบางครั้งหน้าฝนตัวเปียกแล้วเดินขึ้นอาคารก็ทำให้อาคารเปียกและสกปรก

วิเคราะห์ข้อเสีย

1. เสียเวลา เนื่องจากบางครั้งผู้ปกครองต้องรีบไปทำธุระ ต้องรอให้ทางฝ่ายปกครองขออนุญาต
ถ้าทางฝ่ายปกครองติดธุระราชการสำคัญทำให้เสียเวลารอ
2. รบกวนการเรียน เพราะการให้ฝ่ายปกครองประกาศเรียกนักเรียนทำให้มีเสียงรบกวนครูต้อง
หยุดทำการสอน นักเรียนก็หยุดฟังประกาศทำให้เสียสมาธิในการเรียนได้ หรือเพื่อนอาจ
ถามว่าผู้ปกครองมาทำไม

เกณฑ์การให้คะแนน

วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียพร้อมมีเหตุผลประกอบได้ 4 ข้อขึ้นไป	ให้	4	คะแนน
วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียพร้อมมีเหตุผลประกอบได้ 3 ข้อ	ให้	3	คะแนน
วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียพร้อมมีเหตุผลประกอบได้ 2 ข้อ	ให้	2	คะแนน
วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียพร้อมมีเหตุผลประกอบได้ 1 ข้อ	ให้	1	คะแนน
วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียแต่ไม่มีเหตุผลประกอบหรือเหตุผลไม่ตรงประเด็น	ให้	0	คะแนน

แบบฝึกการวิเคราะห์การแก้ปัญหา (Analytical Problem)

ชุดที่ 1

คำชี้แจง แบบฝึกที่กำหนดให้ เป็นสถานการณ์ที่ต้องการให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย พร้อมมีเหตุผลประกอบ โดยให้นักเรียนเขียนตอบให้มากที่สุด ภายในเวลา 12 นาที

1. ครูประจำชั้นของนักเรียนได้จัดนักเรียนในห้องให้คนเรียนเก่งจับคู่กับคนเรียนอ่อนและนั่งด้วยกัน โดยคนเก่งมีหน้าที่ดูแล สอนการบ้านหรือสิ่งที่คนเรียนอ่อนไม่เข้าใจ และดูแลการส่งงานให้ครบ ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย พร้อมให้เหตุผลประกอบ โดยให้นักเรียนเขียนตอบให้มากที่สุด

วิเคราะห์ข้อดี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิเคราะห์ข้อเสีย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนน

วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียพร้อมมีเหตุผลประกอบได้ 4 ข้อขึ้นไป	ให้	4	คะแนน
วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียพร้อมมีเหตุผลประกอบได้ 3 ข้อ	ให้	3	คะแนน
วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียพร้อมมีเหตุผลประกอบได้ 2 ข้อ	ให้	2	คะแนน
วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียพร้อมมีเหตุผลประกอบได้ 1 ข้อ	ให้	1	คะแนน
วิเคราะห์ข้อดีหรือข้อเสียแต่ไม่มีเหตุผลประกอบหรือเหตุผลไม่ตรงประเด็น	ให้	0	คะแนน

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว เมื่อนักเรียนเลือกได้แล้ว ให้กากบาท (X) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบข้างล่างนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0			×	

กรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับลงบนเครื่องหมายกากบาท (X) เดิม แล้วกากบาท (X) เลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนจากตัวเลือก ค เป็น ก

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		×	

3. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบ หรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใดๆ ลงในกระดาษข้อสอบ
5. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบ และแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

.....

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (1) – (4)

การถ่ายฝากตัวอ่อน เป็นเทคโนโลยีการผลิตสัตว์อีกวิธีหนึ่ง ซึ่งแม่พันธุ์หรือตัวให้สามารถผลิตไข่ได้เต็มที่โดยไม่ต้องเสียเวลาดังท้อง ทำให้ได้ตัวอ่อนมากกว่าการผสมพันธุ์กันตามธรรมชาติ ทำได้โดยการฉีดฮอร์โมนกระตุ้นให้แม่พันธุ์เกิดการตกไข่หลายๆ ใบ แล้วจึงฉีดน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์เข้าไปในตัวแม่พันธุ์ ไข่ที่อยู่ในตัวแม่พันธุ์จะได้รับการปฏิสนธิและเจริญเป็นตัวอ่อน จากนั้นจึงนำตัวอ่อนออกจากตัวแม่พันธุ์ แล้วนำไปฝากไว้กับตัวเมียตัวอื่นหรือตัวรับให้ช่วยอุ้มท้องจนกระทั่งคลอด

1. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. ตัวรับใช้เวลาตั้งท้องน้อยกว่าวิธีปกติ
 - ข. พ่อพันธุ์มีส่วนทำให้แม่พันธุ์ตกไข่หลายๆ ใบ
 - ค. น้ำไข่ของแม่พันธุ์ออกมาผสมกับน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์
 - ง. แม่พันธุ์มีหน้าที่ผลิตตัวอ่อนโดยไม่ต้องตั้งท้อง
2. เมื่อน้ำเชื้อเข้าผสมกับไข่ เราเรียกกระบวนการนี้ว่าอะไร
 - ก. การปฏิสนธิ
 - ข. การผสมพันธุ์
 - ค. การถ่ายละอองเรณู
 - ง. การถ่ายฝากตัวอ่อน
3. โคที่มีหน้าที่ตกไข่และปฏิสนธิ เรียกว่าอะไร
 - ก. ตัวให้
 - ข. ตัวรับ
 - ค. พ่อพันธุ์
 - ง. ตัวแพร่พันธุ์
4. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง
 - ก. ฉีดน้ำเชื้อ แม่พันธุ์ตกไข่ ปฏิสนธิ ตัวอ่อน ย้ายตัวอ่อน
 - ข. ฉีดน้ำเชื้อ แม่พันธุ์ตกไข่ ตัวอ่อน ปฏิสนธิ ย้ายตัวอ่อน
 - ค. แม่พันธุ์ตกไข่ ฉีดน้ำเชื้อ ปฏิสนธิ ตัวอ่อน ย้ายตัวอ่อน
 - ง. แม่พันธุ์ตกไข่ ฉีดน้ำเชื้อ ตัวอ่อน ปฏิสนธิ ย้ายตัวอ่อน

คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (5) – (7)

การที่เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียเข้าผสมกัน เรียกว่า การปฏิสนธิ การปฏิสนธิภายใน เป็นการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียภายในร่างกายของสัตว์ตัวเมีย มักพบในสัตว์ที่อาศัยอยู่บนบก สัตว์น้ำบางชนิดที่ออกลูกเป็นตัวหรือไข่เปลือกเหนียว และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ส่วนการปฏิสนธิภายนอก เป็นการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียภายนอกในร่างกายของสัตว์ตัวเมีย โดยตัวเมียจะไข่ในน้ำแล้วตัวผู้ก็จะมาปล่อยตัวอสุจิเข้าผสมกับไข่ มักพบในสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ

5. สัตว์ข้อใดที่มีการปฏิสนธิภายในทั้งหมด

- ก. จระเข้ นก กบ
- ข. แมว เขียด เต่า
- ค. ปลาเข็ม คน ไก่
- ง. ปลาหางนกยูง ปลากัด โลมา

6. มอลีนีจัดสัตว์ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 วัว เป็ด จระเข้
กลุ่มที่ 2 ปลากัด กบ คางคก

มอลีนีใช้เกณฑ์อะไรในการจัด

- ก. แหล่งที่อยู่
- ข. การสืบพันธุ์
- ค. การปฏิสนธิ
- ง. กระดูกสันหลัง

7. ข้อใดสัมพันธ์กันมากที่สุด

- ก. กบ สุนัข
- ข. คน โลมา
- ค. วาฬ ปลาทุ
- ง. งู คางคก

คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (8) – (10)

พายุเกิดจากความกดอากาศในสองบริเวณแตกต่างกันมาก จึงทำให้เกิดลมพัดด้วยความเร็วสูง พายุ ที่เกิดในทะเลหรือมหาสมุทรในเขตร้อน เช่น พายุที่เกิดในมหาสมุทรอินเดีย เรียกว่า ไซโคลน เกิดในมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือทะเลแคริบเบียน หรือ อ่าวเม็กซิโก เรียกว่า เฮอริเคน เกิดในมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือ ด้านตะวันตก มหาสมุทรแปซิฟิกใต้ และทะเลจีนใต้ เรียกว่า ไต้ฝุ่น เกิดในทวีปออสเตรเลีย เรียกว่า วิลลีวิลลี พายุที่กล่าวมาข้างต้นมีความรุนแรงจากน้อยไปหามากตามลำดับ

8. ข้อความข้างต้นกล่าวถึงเรื่องใด

- ก. แหล่งที่เกิดพายุ
- ข. ความกดอากาศ
- ค. ความรุนแรงของพายุ
- ง. ความสำคัญของพายุ

9. ข้อใดเรียงลำดับความรุนแรงของพายุจากมากไปหาน้อยได้ถูกต้อง

- ก. ไต้ฝุ่น เฮอริเคน ไซโคลน
- ข. เฮอริเคน ไซโคลน ไต้ฝุ่น
- ค. เฮอริเคน ไต้ฝุ่น ไซโคลน
- ง. ไซโคลน ไต้ฝุ่น เฮอริเคน

10. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. พายุเฮอริเคนเกิดในมหาสมุทรอินเดีย
- ข. พายุเฮอริเคนเกิดในมหาสมุทรแอตแลนติก
- ค. พายุเกิดจากความเย็นของอากาศสองบริเวณแตกต่างกัน
- ง. พายุเฮอริเคนมีความรุนแรงมากที่สุดรองจากพายุไซโคลน

คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (11) – (13)

“น้ำอัดลมมีส่วนผสมของน้ำ น้ำตาล หรือสารที่ให้รสหวาน เช่น ชันทสกร สีสังเคราะห์ สารแต่งกลิ่น สารให้รสต่างๆ และสารกันบูด เมื่อผสมส่วนผสมเหล่านี้เป็น สารละลายแล้วจึงอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปทำให้น้ำอัดลมมีสภาพเป็นกรดอ่อนๆ เรียกว่า กรดคาร์บอนิก กรดนี้สลายตัวง่าย เมื่อเกิดการสลายตัวจะให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะเห็นเป็นฟองฟูเมื่อเปิดน้ำอัดลม แต่กรดนี้มีคุณสมบัติในการกัดกร่อนสารเคลือบฟัน”

11. ข้อความนี้กล่าวถึงสิ่งใดเป็นสำคัญ

- ก. น้ำอัดลม
- ข. ชันทสกร
- ค. กรดคาร์บอนิก
- ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

12. น้ำอัดลมมีอันตรายต่ออวัยวะส่วนใด

- ก. ฟัน ตับ
- ข. ลิ้น ลำไส้
- ค. ฟัน กระเพาะอาหาร
- ง. ลำไส้ กระเพาะอาหาร

13. ข้อความใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. น้ำอัดลมมีสภาพเป็นกรด
- ข. กรดคาร์บอนิกสลายตัวง่าย
- ค. กรดคาร์บอนิกมีสมบัติกัดกร่อนสารเคลือบฟัน
- ง. เมื่อเปิดน้ำอัดลมแล้วเกิดฟองฟู ฟองนั้นคือกรดคาร์บอนิก

คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (14) – (17)

โลกถูกห่อหุ้มด้วยชั้นของก๊าซต่างๆที่เรามองไม่เห็น ซึ่งทำหน้าที่เหมือนเรือนกระจก เมื่อแดดส่องลงมาชั้นเหล่านี้จะขังความร้อนไว้ ทำให้โลกมีอุณหภูมิพอเหมาะสำหรับการดำรงชีวิต แต่เมื่อป่าไม้ถูกทำลาย ทำให้มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศมากขึ้น ทำให้เกิดชั้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งจะกักเก็บความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้มากขึ้นทำให้ อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ส่งผลทำให้เกิดความแห้งแล้ง น้ำท่วม แข็งขั้วโลกละลาย ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น

14. ข้อความใดกล่าวถึงความสัมพันธ์ได้ไม่ถูกต้อง
 - ก. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ - เรือนกระจก
 - ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ - ต้นไม้เพิ่ม
 - ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ - กักความร้อน
 - ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ - อุณหภูมิเพิ่ม
15. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด
 - ก. โลกถูกห่อหุ้มด้วยกระจก
 - ข. คำนรถยนต์ทำให้ต้นไม้ตาย
 - ค. ต้นไม้ทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สูงขึ้น
 - ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้อุณหภูมิ ของโลกสูงขึ้น
16. เพราะเหตุใดในเมืองใหญ่ๆที่มีการใช้รถยนต์มากๆ มักจะปลูกต้นไม้ไว้ริมถนน
 - ก. ต้นไม้ให้ร่มเงา
 - ข. ต้นไม้ช่วยป้องกันอุบัติเหตุได้
 - ค. ต้นไม้ช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ต้นไม้ช่วยให้สดชื่นเมื่อการจราจรติดขัด
17. ข้อใดเรียงลำดับได้ถูกต้อง
 - ก. อากาศร้อน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก ฝนแห้งแล้ง
 - ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก อากาศร้อน ต้นไม้ถูกทำลาย
 - ค. ต้นไม้ถูกทำลาย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก อากาศร้อน
 - ง. น้ำแข็งละลาย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก ภาวะเรือนกระจก

คำชี้แจง จากภาพที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (18) – (20)

เมฆเกิดขึ้นจากการกลั่นตัวของไอน้ำขณะลอยตัวขึ้นแล้วกระทบความเย็น เมฆชั้นสูง ได้แก่ เมฆเซอรัส ลักษณะเป็นเมฆสีขาวเป็นเส้นเรียงสวยเป็นปุยเหมือนขนนก ลอยอยู่สูงบนท้องฟ้า จะพบเมฆชนิดนี้ได้ในวันที่ท้องฟ้าโปร่ง และเมฆเซอโรคิวมูลัส ลักษณะเป็นเกล็ดบางๆ สีขาวเป็นละอองคลื่นเล็กๆอยู่เรียงกันเป็นระเบียบ โปร่งแสง แสงอาทิตย์สามารถส่องผ่านได้ เมฆชั้นกลาง ได้แก่ เมฆสตราตัส ลักษณะเป็นก้อนสีเทาและทอดตัวใกล้กับพื้นโลก มีลักษณะเป็นแผ่นแต่บางครั้งอาจพบเป็นหย่อม เมฆชนิดนี้มักไม่เกิดฝน และเมฆที่ก่อตัวในแนวตั้ง ได้แก่ เมฆคิวมูลัส ลักษณะเป็นก้อนสีขาว หากด้านล่างมีสีดำคล้ำหรือมืดคาว่าฝนจะตก จะพบเมฆชนิดนี้ในวันที่อากาศร้อน

18. ข้อความนี้กล่าวถึงสิ่งใดเป็นสำคัญ

- ก. สีของเมฆ
- ข. ชนิดของเมฆ
- ค. ลักษณะของเมฆ
- ง. เมฆที่ทำให้เกิดฝน

19. เมฆชนิดใดทำให้เกิดฝนตก

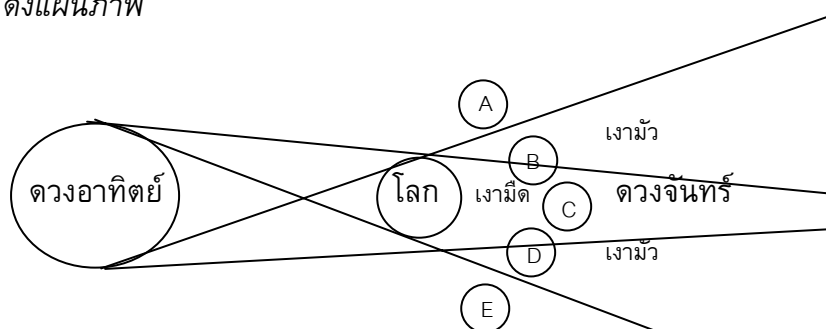
- ก. เมฆเซอรัส
- ข. เมฆคิวมูลัส
- ค. เมฆสตราตัส
- ง. เมฆเซอโรคิวมูลัส

20. ข้อใดถูกต้อง

- ก. เมฆเซอรัส - เมฆชั้นสูง
- ข. เมฆคิวมูลัส - เมฆชั้นต่ำ
- ค. เมฆเซอโรคิวมูลัส - เมฆชั้นกลาง
- ง. เมฆสตราตัส - เมฆที่ก่อตัวในแนวตั้ง

คำชี้แจง จากภาพที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (21) – (24)

การที่ดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงาของโลก เราจะมองเห็นดวงจันทร์ค่อย ๆ แห้งมากขึ้น จนหมดลับดวงและโผล่กลับขึ้นมามีอีกครั้ง จะเกิดขึ้นเฉพาะในคืนวันเพ็ญ 15 ค่ำ การที่โลกบังแสงอาทิตย์ในอวกาศ บังเกิดเงา 2 ชนิด คือ เงามืด เป็นส่วนที่มีมืดที่สุด เนื่องจากโลกบดบังดวงอาทิตย์จนหมดสิ้น และเงามัว เป็นส่วนที่ไม่มีมืดสนิท เนื่องจากโลกบดบังดวงอาทิตย์เป็นบางส่วนไม่ทั้งดวง จันทรุปราคาเต็มดวง เกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์ทั้งดวงเข้าไปอยู่ในเงามืดของโลก จันทรุปราคาบางส่วน เกิดขึ้นเมื่อบางส่วนของดวงจันทร์เฉียดผ่านเงามัว จันทรุปราคาเงามัว เกิดขึ้นเมื่อดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงามัวของโลก โดยมีได้เฉียดกายเข้าไปในเงามืดแม้แต่น้อย ดังแผนภาพ



21. จากข้อความข้างต้นเป็นปรากฏการณ์ใด

- ก. สุริยุปราคา
- ข. จันทรุปราคา
- ค. ข้างขึ้น – ข้างแรม
- ง. กลางวัน - กลางคืน

22. ตำแหน่งใดที่ไม่เกิดปรากฏการณ์ดังกล่าว

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

23. ตำแหน่งใดปรากฏการณ์ดังกล่าวเกิดแบบเต็มดวง

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

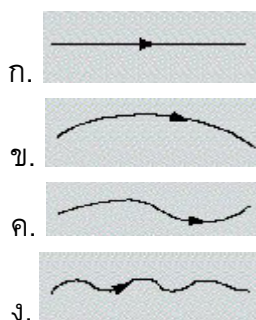
24. ข้อใดกล่าวถึงความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง

- ก. เงามืด - ดวงจันทร์บังโลกจนมืด
- ข. เงามืด - โลกบังดวงอาทิตย์จนมืด
- ค. เงามัว - โลกบังดวงจันทร์บางส่วน
- ง. เงามัว - ดวงจันทร์บังโลกบางส่วน

คำชี้แจง จากภาพที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (25) – (27)

การที่เราเห็นวัตถุได้ เพราะแสงจากวัตถุมาเข้าตาเรา การหักเหของแสง เป็นสมบัติอย่างหนึ่งของแสง โดยปกติแสงจะเดินทางเป็นเส้นตรง เมื่อเดินทางผ่านวัตถุโปร่งใสชนิดเดียวกัน เมื่อแสงเดินทางผ่านวัตถุต่างชนิดกัน จะเกิดการหักเหของแสง โดยการหักเหของแสงจะเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก หรือเบนออกจากเส้นแนวฉากนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุที่แสงเดินทางผ่าน จึงควรพิจารณาดังนี้ (๑) ถ้าแสงเดินทางจากตัวกลางที่มีเนื้อบางกว่าไปยังตัวกลางที่มีเนื้อแน่นกว่า เช่น จากน้ำไปสู่แก้ว จากอากาศไปสู่ น้ำ หรือ จากน้ำไปสู่พลาสติก ลำแสงจะเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก (๒) ถ้าแสงเดินทางจากตัวกลางที่มีเนื้อแน่นกว่าไปยังตัวกลางที่มีเนื้อบางกว่า เช่น จากแก้วไปสู่ น้ำ จากน้ำไปสู่อากาศ หรือ จากพลาสติกไปสู่อากาศ ลำแสงจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก

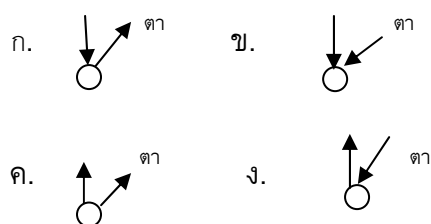
25. เมื่อแสงเดินทางผ่านวัตถุชนิดเดียวกันจะมีลักษณะตามข้อใด



26. ข้อใดไม่ใช่ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากการหักเหของแสง

- ก. รุ้งกินน้ำ
- ข. หลอดน้ำในแก้วหักงอ
- ค. ปลาที่ว่ายอยู่ในสระอยู่ตื้นกว่าความจริง
- ง. การมองเห็นภาพคล้ยน้ำบนผิวถนน

27. เรามองเห็นวัตถุได้อย่างไร



คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (28) – (30)

เทอร์โมมิเตอร์ เป็นเครื่องมือวัดอุณหภูมิ แบ่งประเภทตามสถานะของสารที่บรรจุ
 แบ่งได้ 3 แบบคือ ของแข็ง เรียกว่า ไพโรมิเตอร์ วัดได้ไม่ละเอียด ของเหลว ได้แก่
 เทอร์โมมิเตอร์ปรอท เทอร์โมมิเตอร์แอลกอฮอล์ แก๊ส ได้แก่ ไฮโดรเจนเทอร์โมมิเตอร์ ซึ่งวัดได้
 ละเอียดที่สุด แบ่งตามลักษณะการนำไปใช้ คือ ใช้วัดกับคนไข้ ใช้ วัดอุณหภูมิทั่วไป แบ่งตาม
 ระบบหน่วยที่ใช้ แบ่งได้ 4 ระบบ คือ องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) องศาฟาเรนไฮต์ ($^{\circ}\text{F}$) องศา
 โรเมอร์ ($^{\circ}\text{R}$) องศาเคลวิน ($^{\circ}\text{K}$) เทอร์โมมิเตอร์แต่ละระบบจะมีอุณหภูมิที่จุดสำคัญอยู่ 2 จุด คือ
 จุดเยือกแข็ง คือ ช่วงอุณหภูมิที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง จุดเดือด คือ ช่วงอุณหภูมิที่
 ของเหลวเปลี่ยนสถานะ เป็นไอ หรือเป็นแก๊ส จุดหลอมเหลว เป็นจุดที่ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็น
 ของเหลว ซึ่งจะมีอุณหภูมิเท่ากับจุดเยือกแข็ง

28. ข้อความนี้กล่าวถึงสิ่งใดเป็นสำคัญ

- ก. เทอร์โมมิเตอร์
- ข. สถานะของสาร
- ค. การวัดอุณหภูมิ
- ง. หน่วยของอุณหภูมิ

29. ข้อใดไม่สัมพันธ์กัน

- ก. ของแข็ง ไพโรมิเตอร์
- ข. ของแข็ง เทอร์โมมิเตอร์ปรอท
- ค. แก๊ส ไฮโดรเจนเทอร์โมมิเตอร์
- ง. ของเหลว เทอร์โมมิเตอร์แอลกอฮอล์

30. ข้อใดมีความหมายคล้ายกับคำว่า จุดเยือกแข็ง

- ก. น้ำกลายเป็นไอน้ำ
- ข. น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ
- ค. น้ำกลายเป็นน้ำแข็ง
- ง. ไอน้ำกลายเป็นหยดน้ำ

ภาคผนวก ค

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ

อาจารย์ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. อาจารย์โกมินทร์ สังคะนอง

ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดนิมมานรดี สำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร

3. อาจารย์อุดมศักดิ์ นาคี

นักวิชาการศึกษา 8 ว หัวหน้าฝ่ายทดสอบและประเมินผลกองวิชาการ
สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร

4. อาจารย์ลำไย สนั่นรัมย์

นักวิชาการสอบ สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร

5. อาจารย์พิศมัย สาระกุล

อาจารย์โรงเรียนวัดศรีจุฬา อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวสุกัญญา ลีธีระ
เกิดวันที่	5 สิงหาคม 2519
สถานที่เกิด	กิ่งอำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	56 หมู่ 2 แขวงบางด้วน เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 5
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม แขวงบางด้วน เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2538	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนชะอำคุณหญิงเนื่องบุรี จังหวัดเพชรบุรี
พ.ศ.2542	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ – ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
พ.ศ.2549	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ