

รายงานการวิจัย

เรื่อง

ทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา:

การพัฒนาโมเดลและเครื่องมือวัดออนไลน์

COGNITIVE SKILLS OF UPPER PRIMARY SCHOOL STUDENTS:

A TENTATIVE MODEL AND AN ONLINE TEST

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ และคณะ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

พุทธศักราช 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 2) พัฒนาเครื่องมือวัด ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ และคู่มือวัดทักษะทางปัญญาแบบออนไลน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และ 3) ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาด้วยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ เครื่องมือที่พัฒนาเป็นแบบวัดออนไลน์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากการทดลองใช้กับตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1,199 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม IRTPRO 3 และ Mplus 7.11 ผลการวิจัย พบว่า

1. โมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ คือ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงภาษา และการวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม 2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ คือ 1) การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ 2) การระบุข้อเท็จจริง 3) การระบุปัญหา 4) การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา 5) การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา และ 6) การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ

2. แบบวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .792 มีความตรงเชิงโครงสร้างแบบพหุมิติ โดยมีความแตกต่างของค่าไคสแควร์เมื่อเทียบกับโมเดลเอกมิติ เท่ากับ 410.930 ($df=3$, $p = .000$) และมีค่าพารามิเตอร์ความยากและอำนาจจำแนกเป็นไปตามเกณฑ์ ส่วนข้อคำถามอัตรานัยค่า Threshold แบบเรียงลำดับ $\beta_1 > \beta_2 > \beta_3 > \beta_4 > \beta_5$ ระหว่าง 1.75 ถึง 4.14

3. แบบวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .862 มีความตรงเชิงโครงสร้างแบบพหุมิติโดยมีความแตกต่างของค่าไคสแควร์ เมื่อเทียบกับโมเดลเอกมิติ เท่ากับ 109.408 ($df=2$, $p = .000$) และมีค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกเป็นไปตามเกณฑ์ คือ ข้อคำถามปรนัยค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกระหว่าง -1.09 ถึง 4.83 ส่วนข้อคำถามอัตรานัยค่า Threshold แบบเรียงลำดับ $\beta_1 > \beta_2 > \beta_3 > \beta_4 > \beta_5$ ระหว่าง 2.64 ถึง 4.59

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบ่งชี้ว่าทั้ง 2 โมเดล มีความตรงเชิงโครงสร้าง โดยโมเดลระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่า $\chi^2 = 11.904$, $df = 23$, $p = 0.9719$, CFI = 1.000, TLI = 1.018, RMSEA = 0.000, SRMR= 0.021 และโมเดลระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่า $\chi^2 = 24.296$, $df = 18$, $p = 0.1456$, CFI = 0.996, TLI = 0.994, RMSEA = 0.025, SRMR= 0.026 ตามลำดับ

Abstract

This study aimed to 1) create a tentative model of cognitive skills 2) develop online cognitive skills scales, test specification and a manual of online test for upper primary students and 3) test the psychometric properties of the scale applying Multidimensional Item Response Theory: MIRT. Multi-stage random sampling was used to select the sample for 1,199 students of schools under the Office of the Basic Education Commission for online cognitive skills testing. The data was analyzed by IRTPRO 3 and Mplus 7.11. The result concluded that

1. The cognitive skills model consisted of two factors as follow; 1) Critical Thinking Skills: CT consisted of 3 indicators of numerical critical thinking, language critical thinking and social critical thinking. 2) Creative Problem Solving: CPS consisted of 6 indicators of mess finding, data finding, problem finding, idea finding, solution finding and acceptance finding.

2. The cognitive skillsscale of secondary student level had consistency in measurement with the reliability of .792. In addition, the MIRT analysis indicated construct validity with difference chi-square of 410.930 (df = 3, p = .000) when comparing to UIRT model. The multidimensional parameter supported the quality of the scale with ordering threshold $\beta_1 > \beta_2 > \beta_3 > \beta_4 > \beta_5$ of 1.75 – 4.14.

3. The cognitive skills scale of upper secondary student level had consistency in measurement with the reliability of .862. In addition, the MIRT analysis indicated construct validity with difference chi square of 109.408 (df = 2, p = .000) when comparing to UIRT model. The multidimensional parameter supported the quality of the scale with ordering threshold $\beta_1 > \beta_2 > \beta_3 > \beta_4 > \beta_5$ of 2.64 – 4.59.

4. According to confirmatory factor analysis (CFA), the scale had construct validity with chi-square (χ^2) of 11.904 (df = 23, p = 0.9719, CFI = 1.000, TLI = 1.018, RMSEA = 0.000, SRMR= 0.021) for secondary student model and chi-square (χ^2) of 24.296 (df = 18, p = 0.1456, CFI = 0.996, TLI = 0.994, RMSEA = 0.025, SRMR= 0.026) for upper secondary student model.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเรื่อง ทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา: การพัฒนาโมเดลและเครื่องมือวัดออนไลน์ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่าน ผู้วิจัยขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอบขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยทุกท่าน ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเครื่องมือวิจัยให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ และขอบคุณผู้บริหารโรงเรียน อาจารย์ และนักเรียนที่เป็นตัวอย่างทดลองเครื่องมือวิจัยครั้งนี้ อีกทั้งผู้วิจัยขอบคุณสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ซึ่งนอกจากจะริเริ่มโครงการวิจัยที่สำคัญนี้แล้ว ยังให้งบประมาณสนับสนุนการวิจัยอีกด้วย

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง และผู้สนใจทั่วไปสามารถนำเครื่องมือที่พัฒนาไปวัดประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักเรียนเพื่อค้นหาจุดเด่น จุดด้อย และเป็นแนวทางสำหรับวางแผนพัฒนากระบวนการเรียนการสอนและเสริมสร้างทักษะนี้ให้กับนักเรียนต่อไป

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญแผนภูมิ.....	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	4
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.....	8
ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	
รอบด้าน.....	16
ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลทักษะทางปัญญา.....	29
ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดออนไลน์.....	52
ตอนที่ 5 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	54
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	57
ตอนที่ 1 การพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับ	
มัธยมศึกษา	57
ตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับ	
มัธยมศึกษา.....	58
ตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียน	
ระดับมัธยมศึกษา.....	70
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญา.....	75
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา.....	79
ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา.....	81

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	124
	สรุปผลการวิจัย.....	124
	อภิปรายผลการวิจัย.....	131
	ข้อจำกัดในการวิจัย.....	133
	ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งต่อไป.....	134
	รายการอ้างอิง.....	135
	ภาคผนวก.....	142
	ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย.....	143
	ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	145
	ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	152
	ภาคผนวก ง แนวคำตอบสำหรับแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	161
	ภาคผนวก จ แนวคำตอบ สำหรับแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	165
	ภาคผนวก ฉ ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	169
	ภาคผนวก ช ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	199
	ภาคผนวก ซ ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	205
	ภาคผนวก ฌ คู่มือการใช้งานระบบการวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์รอบด้านตามมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติออนไลน์ (สำหรับผู้เข้าสอบ).....	212
	ภาคผนวก ญ คู่มือการพิจารณาคะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (สำหรับผู้ตรวจข้อสอบ).....	227

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	การสังเคราะห์องค์ประกอบในการวัดคุณภาพของผู้เรียนรอบด้าน.....	27
2	การสรุปและสังเคราะห์แนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	51
3	จุดเด่นและจุดด้อยของการทดสอบแบบดั้งเดิมและแบบออนไลน์.....	54
4	รูปแบบของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	60
5	ข้อมูลตัวอย่างกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1.....	71
6	ข้อมูลตัวอย่างกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 2.....	73
7	รายละเอียดของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา.....	79
8	ตัวบ่งชี้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์.....	80
9	ตัวบ่งชี้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์.....	80
10	ข้อมูลตัวอย่างกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1.....	82
11	แสดงคุณภาพรายข้อของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	82
12	แสดงคุณภาพรายข้อเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	85
13	ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา ด้านการคิดวิเคราะห์.....	88
14	ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	89
15	ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ	91
16	ของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของแบบวัดโดยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ...	94
17	โครงสร้างของแบบวัดแต่ละฉบับ.....	97
18	ลักษณะเฉพาะของข้อคำถาม (Item Specification).....	97
19	องค์ประกอบทำให้คะแนนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	99
20	แสดงคุณภาพรายข้อของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	102
21	แสดงคุณภาพรายข้อเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	105
22	ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา ด้านการคิดวิเคราะห์ (ครั้งที่ 2).....	108

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
23	ผลการวิเคราะห์ความเป็นพหุมิติของแบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา.....	110
24	ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบพหุมิติของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น.....	112
25	ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบพหุมิติของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย.....	115
26	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	119
27	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	121

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โมเดล CPS (เวอร์ชัน 1.0) 7 ขั้นตอนของออสบอร์น.....	39
2	กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของออสบอร์น.....	40
3	กรอบแนวคิดของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	45
4	ตัวอย่างข้อสอบวัดการเรียนรู้ระดับมหาวิทยาลัย (CLA)	47
5	ตัวอย่างข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบระดับนานาชาติ (PISA)	49
6	รูปแบบการตอบและการตรวจให้คะแนนข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบ ระดับนานาชาติ (PISA).....	50
7	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	56
8	องค์ประกอบในการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT).....	76
9	องค์ประกอบในการวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS).....	78

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในประเทศไทยมีการพัฒนาและปรับปรุงมาอย่างต่อเนื่อง ดังเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง ซึ่งในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 และฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2545 และ 2553) ได้กำหนดให้มีมาตรฐานการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และการจัดระบบการประกันคุณภาพการศึกษาทุกระดับ นอกจากนี้ยังบูรณาการนำแนวคิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนเพื่อให้รองรับความเป็นสากล ซึ่งทั้งหมดล้วนเป็นการกำหนดเป้าหมายและยุทธศาสตร์อย่างชัดเจนในการพัฒนาคุณภาพคนไทยและการศึกษาไทยในอนาคต โดยทักษะที่จำเป็นทั้งด้านการเรียนรู้และการทำงานในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 (Kay, 2010) ประกอบด้วย 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่เน้นกระบวนการคิด ซึ่งมีความสัมพันธ์กับทักษะทางปัญญา (Cognitive Skill) และทักษะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking) ประกอบด้วย การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การสื่อสาร การร่วมมือทำงาน การคิดเชิงวิพากษ์ และการแก้ปัญหา 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีความจำเป็นทั้งในด้านการเรียนรู้และการทำงานในยุคดิจิทัล และ 3) ทักษะชีวิตและการทำงาน ที่เน้นความสามารถในการปรับตัว ทักษะทางสังคม การเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม ความคิดริเริ่ม ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ ดังนั้นการส่งเสริมการเรียนรู้ในปัจจุบันจำเป็นต้องบูรณาการทั้งทักษะทางปัญญาที่เป็นกระบวนการคิด ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะชีวิตเพื่อให้เกิดศักยภาพในการคิด การแก้ปัญหา และการปรับตัวในสถานการณ์ปัจจุบัน

ทักษะทางปัญญาเป็นกระบวนการทางสมองของมนุษย์ ถือว่าเป็นคุณลักษณะพื้นฐานที่สำคัญ เนื่องจากเป็นกระบวนการคิดที่ส่งผลไปสู่ทักษะและศักยภาพของบุคคล โดยกระบวนการคิดของมนุษย์มีความแตกต่างกันไปตามวัยและยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายพัฒนาแนวคิดใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม โดยทักษะทางปัญญามีความสัมพันธ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมกับกระบวนการคิดตามแนวคิดและทฤษฎีที่หลากหลาย ประกอบด้วย ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งกระบวนการคิดวิเคราะห์ เป็นกระบวนการหนึ่งที่เป็นรากฐานสำคัญและจำเป็นสำหรับนักเรียนทุกระดับ อันจะนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากกระบวนการคิดวิเคราะห์มีเป้าหมายเพื่อให้ได้ความคิดที่ผ่านการพิจารณาถึงข้อมูลหลักฐาน และเหตุผลอย่างรอบคอบแล้ว ความคิดที่ได้นี้สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางในทุกๆ สถานการณ์ ดังนั้นการคิดวิเคราะห์จึงเป็นพื้นฐานของความคิดทั้งปวง (ทิศนา แคมณี, 2544) บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณจะมีความสามารถในการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหา ซึ่งการส่งเสริมพัฒนาทักษะนี้ในเด็กจะเป็นการช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญาร่วมด้วย ทักษะการแก้ปัญหา เป็นคุณลักษณะอีกอย่างหนึ่งของบุคคลที่จำเป็นในสังคมปัจจุบัน เพราะสังคมปัจจุบันเป็นสังคมที่ซับซ้อนและก้าวกระโดด การทำงาน การดำเนินชีวิตย่อมประสบปัญหาทั้งที่เห็นเป็นรูปธรรมและนามธรรม ซึ่งปัญหาเป็นเสมือนกำแพงกั้นที่ไม่ให้บุคคลบรรลุ

เป้าหมาย ซึ่งบุคคลที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาย่อมมีโอกาสบรรลุเป้าหมายดีกว่าผู้ที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ทักษะการแก้ปัญหาจึงเป็นจุดเน้นสำคัญทั้งด้านการเรียนรู้และการดำรงชีวิต เนื่องจากส่งผลต่อการแสดงออกทั้งต่อตนเองและสังคม ดังนั้นเป้าหมายหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนจึงมุ่งเพื่อพัฒนาทักษะด้านนี้ สอดคล้องกับ Piaget (1977) ได้อธิบายเกี่ยวกับพัฒนาการของทักษะการแก้ปัญหาในบุคคลตามทฤษฎีพัฒนาการ พบว่า เด็กอายุประมาณ 12 ถึง 15 ปี จะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลดีขึ้น และสามารถแก้ไขปัญหาคับที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ ดังนั้นเด็กจึงควรได้รับการพัฒนาทักษะด้านนี้อย่างเหมาะสมเพื่อประโยชน์ในอนาคต ส่วนทักษะการคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการคิดของสมอง ซึ่งมีความสามารถในการคิดได้หลากหลายและแปลกใหม่จากเดิม โดยนำไปประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการได้อย่างรอบคอบและมีความถูกต้อง จนนำไปสู่การคิดค้นและสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่หรือรูปแบบความคิดใหม่ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทั้งด้านการศึกษาและการทำงาน ทักษะนี้จึงถือเป็นคุณสมบัติที่ทุกหน่วยงานในสังคมพึงปรารถนา เพราะผู้มีความคิดสร้างสรรค์ย่อมไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ และพยายามใช้ความคิดที่หลากหลาย แสวงหาความเป็นไปได้ใหม่ๆ คัดสรรหาทางเลือกใหม่ๆ และปรับปรุงให้ดีขึ้นเรื่อยๆ โดยทักษะนี้สามารถพัฒนาได้หากได้รับการเรียนการสอนที่ช่วยกระตุ้นสมองอย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ทักษะทางปัญญามีความสำคัญกับทั้งด้านการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต ซึ่งเมื่อพิจารณาองค์ประกอบ พบว่า มีความสัมพันธ์กันและมีจุดเด่นที่แตกต่างกัน โดยในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงดังเช่นปัจจุบันทักษะใดเพียงทักษะเดียว อาจไม่เพียงพอในการพัฒนาศักยภาพของบุคคล จึงควรมีการผสมผสานทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ที่ได้รับความสนใจ ได้แก่ ความทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ซึ่งบูรณาการทั้งทักษะการแก้ปัญหากับความคิดสร้างสรรค์เข้าด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ ดังนั้นการพัฒนาทักษะทางปัญญานอกจากการจัดการเรียนการสอนแล้ว ยังจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนระบบการวัดและการประเมินผลให้มีความแม่นยำและทันสมัยควบคู่กันไปด้วย

ปัจจุบันมีนักวิชาการ/นักการศึกษาพยายามพัฒนาเครื่องมือวัดประเมินคุณลักษณะที่หลากหลายของนักเรียนทุกระดับชั้นในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) โดยเฉพาะการวัดทักษะทางปัญญาหรือพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญมากจากสามองค์ประกอบของการเรียนรู้ ได้แก่ เจตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) (Bloom et al., 1956) เช่น แบบวัดความคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดตัดสินใจ และการคิดแก้ปัญหา (สุวรรณา อรรถชิตวาทีน, 2552; สุภาพร จันทร์ดอกไม้, โชติกา ภาชีผล และ ศิริเดช สุชีวะ, 2554) การพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (น้ำทิพย์ งามอาภาณิชย์, 2556) เป็นต้น ซึ่งเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นส่วนใหญ่มีลักษณะของการวัดที่กระจายตามคุณลักษณะย่อยๆ ซึ่งขาดความเป็นองค์รวม และมีข้อจำกัดในด้านความเป็นแบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ รวมถึงขาดความทันสมัย เพราะยังเป็นเครื่องมือวัดแบบดั้งเดิม (Paper-Pencil) ที่ค่อนข้างจะไม่สะดวกในการบริหารการทดสอบ มีความล่าช้าในการตรวจให้คะแนนและการรายงานผล รวมทั้งอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการตรวจให้คะแนนโดยใช้บุคคล

จากความสำคัญของการวัดทักษะทางปัญญา ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการศึกษาทั้งภายในและภายนอกประเทศ กอปรกับที่ผ่านมาและปัจจุบันในประเทศไทย ยังไม่มีเครื่องมือวัดคุณลักษณะนี้ของนักเรียนที่มีความเป็นมาตรฐานและทันสมัยที่สามารถนำมาใช้วัดประเมินผลคุณภาพการจัดการศึกษาได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาโมเดลและเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมุ่งเน้นการวัดทักษะทางปัญญาที่สำคัญใน 2 ด้าน ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) (Haladyna, 2011) โดยจัดทำในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในระบบการทดสอบ (Online Test) อันได้รับการยอมรับและความนิยมอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เนื่องจากสารสนเทศจากการวัดสอดคล้องกับการทดสอบแบบดั้งเดิม รวมถึงยังสามารถกระตุ้นจินตนาการ และสร้างความน่าสนใจในการทดสอบมากกว่าการทดสอบแบบดั้งเดิม ความถูกต้องในการตรวจให้คะแนนโดยระบบคอมพิวเตอร์และการรายงานคะแนนได้ทันที (American Psychological Association, 1986) นอกจากนี้ ยังมีข้อสังเกตสำคัญเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือทั้งด้านความเที่ยงและความตรง รวมทั้งเกณฑ์การประเมินผล เนื่องจากทักษะทางปัญญาเป็นคุณลักษณะทางจิตวิทยาที่ธรรมชาติของการวัดจะมีคุณลักษณะแฝง (Latent Traits) และความสัมพันธ์ของข้อมูลจะไม่มีค่าเป็นศูนย์ (Cheng, Wang, & Ho, 2008) จึงอาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของแต่ละคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนจากการวัด หากเลือกวิธีการวิเคราะห์ไม่เหมาะสม ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและการประเมินผลผู้เรียนต่อไป

คำถามการวิจัย

1. โมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT) และ 2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ควรมีโครงสร้างและลักษณะสำคัญอย่างไร
2. เครื่องมือและคู่มือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT) และ 2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ควรมีลักษณะอย่างไร
3. เครื่องมือและคู่มือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเพียงใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT) และ 2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ดังนี้
 - 1.1 เพื่อประมวลและประเมินทฤษฎีทักษะทางปัญญา และเทคนิคการวัดทักษะทางปัญญา
 - 1.2 เพื่อศึกษาวิเคราะห์แบบทดสอบมาตรฐานชั้นนำในการวัดทักษะทางปัญญา

2. เพื่อพัฒนาเครื่องมือวัด ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ และคู่มือวัดทักษะทางปัญญาแบบออนไลน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

3. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ และคู่มือวัดทักษะทางปัญญาแบบออนไลน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ด้วยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นเครื่องมือแบบออนไลน์ การวิจัยมีการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การพัฒนาโมเดลการวัด 2) การพัฒนาเครื่องมือ และ 3) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มพัฒนาโมเดลการวัดและเครื่องมือ ซึ่งเป็นอาจารย์ทางศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ สังกัดสถาบันอุดมศึกษาหรืออาจารย์สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และ 2) กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ได้แก่ มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาเครื่องมือวิจัยครั้งนี้เป็นแบบวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาแบบออนไลน์ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การพัฒนาโมเดลการวัดที่มีความเฉพาะเจาะจงกับการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในยุคปัจจุบัน โดยโมเดลการวัด ประกอบด้วย 2 คุณลักษณะ ได้แก่

2.1.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT) ผู้วิจัยบูรณาการแนวคิดของ Bloom (Bloom et al., 1956) แนวคิดของ Watson & Glaser (Watson & Glaser, 1964 cited in Fernando, 2011) แนวคิดของ Dewey (Dewey, 1997) แนวคิดของ Ennis (Ennis, 1993) ซึ่งโมเดลการวัด ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ 1) การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ 2) การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา และ 3) การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม

2.1.2 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ผู้วิจัยเลือกใช้แนวคิด Creative Problem Solving (version 3.0) ของ Isaksen และ Treffinger (1985 cited in Isaksen & Treffinger, 2004) ที่ได้ทำการปรับปรุงวิธีการของออสบอร์น-พาร์นส์ และพัฒนาโมเดล CPS เป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding) 2) การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding) 3) การระบุปัญหา (Problem Finding) 4) การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding) 5) การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) และ 6) การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding)

2.2 การพัฒนาเครื่องมือ ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือที่มีความเฉพาะเจาะจงตามโมเดลการวัดทั้ง 2 คุณลักษณะ โดยเป็นเครื่องมือวัดแบบออนไลน์ (Online Test) ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงที่สามารถกระตุ้นความคิดและความสนใจของผู้ตอบ รูปแบบเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์แบบหลายตัวเลือก (Multiple Choice) ให้คะแนน 2 ระดับ ได้แก่ ตอบถูกได้ 1 คะแนน

ตอบผิดได้ 0 คะแนน และแบบวัดเชิงสถานการณ์อัตนัย (Essay) เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ตอบถูกสมบูรณ์ตามประเด็นในแนวคำตอบ (Scoring Key) ได้ 2 คะแนน ตอบถูกบางส่วนตามประเด็นในแนวคำตอบได้ 1 คะแนน และตอบผิดหรือไม่ตอบตรงตามประเด็นในแนวคำตอบได้ 0 คะแนน

3. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.1 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อ ได้แก่ อำนาจจำแนก (r) ความยาก (p) ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และความยาก (b) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (MIRT)

3.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ ประกอบด้วย ความเที่ยง 2 วิธี ได้แก่ ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) และความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater Reliability) และตรวจสอบความตรง

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. **ทักษะทางปัญญา** หมายถึง ความสามารถทางสมองที่มีความสัมพันธ์กับจิตใจของแต่ละบุคคลในการคิดวิเคราะห์และบูรณาการความรู้ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ โดยผ่านกระบวนการ 6 ขั้น ได้แก่ 1) ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การประยุกต์ใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การประเมินผล และ 6) ความคิดสร้างสรรค์ (Hess et al., 2009) ในการวิจัยครั้งนี้สนใจศึกษาเพียง 2 องค์ประกอบ ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

1.1 **ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT)** หมายถึง ความสามารถในการคิดขั้นสูง โดยมีการใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การประเมินค่าหรือการตัดสินใจที่ถูกต้อง ซึ่งกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย การคิดไตร่ตรอง คิดสะท้อน ทำความเข้าใจในมุมมองที่หลากหลาย ใช้การอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริงที่มีด้วยการอธิบายให้เหตุผล และการสร้างข้อสรุป (Bloom et al., 1956; Watson & Glaser, 1964 cited in Fernando, 2011; Ennis, 1993; Dewey, 1997) ทั้งนี้สามารถจำแนกองค์ประกอบหลักของการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา และการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (Watson & Glaser, 1964 cited in Fernando, 2011; Ennis & Millman, 1985; Ennis & Weir, 1985; Bowell and Kemp, 2002; Facione, 2004; Palu and Elder, 2006)

1.1.1 **การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ** หมายถึง ความสามารถในการคิดโดยอาศัยความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง การให้เหตุผล การพิจารณาความสัมพันธ์ ตลอดจนการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริงที่มีอยู่เพื่อนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.1.2 **การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา** หมายถึง ความสามารถในการคิดโดยอาศัยความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง การให้เหตุผล การพิจารณาความสัมพันธ์ ตลอดจนการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริงที่มีอยู่ เพื่อนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางภาษา

1.1.3 **การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม** หมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลและไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ภายในขอบเขตข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ทางสังคมที่

กำหนดให้ ซึ่งสถานการณ์ทางสังคมที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน อาจเป็นข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อต่างๆ (อาทิ วิทยุ โทรทัศน์ เว็บไซต์ หนังสือพิมพ์) กราฟ หรือรูปภาพอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งสองอย่างประกอบกัน โดยหาหลักฐานที่มีเหตุผลหรือข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจเชื่อหรือการกระทำต่างๆ ตามสถานการณ์นั้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องและสมเหตุสมผล โดยวัดจากแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยซึ่งอาศัยหลักการของ Watson & Glaser, 1964 cited in Fernando (2011) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1.3.1 การสรุปอ้างอิง (Inference) หมายถึง ความสามารถในการจำแนก ระดับความแตกต่างระหว่างความเป็นจริงและเท็จ โดยอ้างอิงจากข้อมูลที่กำหนดให้

1.1.3.2 การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น/การยอมรับข้อสรุป (Recognition of Assumption) หมายถึง ความสามารถในการจดจำข้อตกลงเบื้องต้น หรือข้อสมมติฐานล่วงหน้า ในประโยคหรือข้ออ้าง

1.1.3.3 การใช้เหตุผลแบบนิรนัย (Deduction) หมายถึง ความสามารถในการลงสรุปได้เท่าที่จำเป็นจากข้อมูลหรือประโยคที่กำหนดให้

1.1.3.4 การตีความ (Interpretation) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย เป็นการลงสรุปหรือการสืบอ้างที่อยู่บนพื้นฐานข้อมูลที่เป็นจริง

1.1.3.5 การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Argument) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งหรือเหตุผลที่หนักแน่นหรือตรงประเด็น และที่มีเหตุผลน้อยหรือ ไม่ตรงประเด็นกับคำถามที่กำหนดหัวข้อไว้

1.2 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนที่มีประยุกต์ใช้จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ สัญชาตญาณ แนวคิดใหม่ๆ ร่วมกับข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ เพื่อค้นหาทางเลือกที่มีคุณค่าในการแก้ปัญหานั้นๆ ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีระบบ 6 ขั้นตอน ได้แก่

1.2.1 การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding) หมายถึง การระบุสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความท้าทาย สถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือเกิดปัญหา

1.2.2 การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding) หมายถึง ความพยายามที่จะระบุหรืออธิบายข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์

1.2.3 การระบุปัญหา (Problem Finding) หมายถึง การอธิบายสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ทุกอย่างที่เป็นไปได้ และแบ่งแยกลำดับความสำคัญ

1.2.4 การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding) หมายถึง การค้นหา หรือเสนอวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ โดยไม่มีการตัดสินว่าความคิดนั้นผิดหรือถูก

1.2.5 การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) หมายถึง การทำให้วิธีการแก้ปัญหามีความชัดเจนในการปฏิบัติมากยิ่งขึ้น เป็นการกำหนดเกณฑ์ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

1.2.6 การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding) หมายถึง การทำ
ให้แนวทางแก้ปัญหาที่เลือกได้รับการยอมรับ จนนำไปสู่การวางแผนในการแก้ปัญหาและการลงมือ
ปฏิบัติ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประโยชน์เชิงวิชาการ

1.1 ได้โมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นประโยชน์ใน
การพัฒนาเครื่องมือวัดประเมินผลทักษะนี้ และประโยชน์ต่อการศึกษาและพัฒนา
นักเรียนระดับ
มัธยมศึกษาต่อไป

1.2 ได้เครื่องมือวัดประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาแบบ
ออนไลน์ที่มีคุณภาพทั้งด้านความเที่ยง ความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง และมีความ
ทันสมัย

2. ประโยชน์เชิงปฏิบัติการ

2.1 สามารถนำเครื่องมือที่พัฒนาไปวัดประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักเรียนเพื่อ
ค้นหาจุดเด่น จุดด้อย และเป็นแนวทางสำหรับวางแผนพัฒนากระบวนการเรียนการสอนและ
เสริมสร้างทักษะนี้ให้กับนักเรียนต่อไป

2.2 สามารถนำสารสนเทศที่ได้เป็นองค์ประกอบร่วมกับข้อมูลด้านอื่นๆ ในการปรับปรุง
หลักสูตรเพื่อพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียน ซึ่งมีความจำเป็นต่อทั้งการเรียนรู้และการดำเนิน
ชีวิตประจำวัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาโมเดลและเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาแบบออนไลน์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 5 ตอนดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
2. แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์รอบด้าน
3. แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลทักษะทางปัญญา
4. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดออนไลน์
5. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน โดยผู้ที่พัฒนา คือ กลุ่มภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) (Partnership for 21st Century Skills, 2007) เป็นองค์กรที่พัฒนาแนวคิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในระบบการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา ที่จะต้องมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มีความรู้ความสามารถ และทักษะที่จำเป็น โดยเป็นผลให้เกิดการปฏิรูปการจัดการเรียนการสอน และเตรียมความพร้อมด้านต่างๆ ให้กับผู้เรียน ซึ่งแตกต่างจากการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 20 และ 19 ดังนั้น จึงได้พัฒนารอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ขึ้น

1. กรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

การสร้างทักษะเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นลักษณะของการศึกษาวิจัยในเชิงบูรณาการ เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพแห่งองค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะให้กับผู้เรียน เพื่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้ สำหรับการดำรงชีพในสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน กรอบแนวคิดของการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 มีตัวแบบ (Model) ที่น่าสนใจอยู่ 2 ตัวแบบ ได้แก่ 1) Model of Partnership for 21st Century Skills (2007) และ 2) Model of en Gauge 21st Century Skills ของกลุ่ม METIRI Group ปี ค.ศ. 2003 โดยมีรายละเอียดของแต่ละตัวแบบของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สรุปพอสังเขป ได้ดังนี้ (Mishra & Kereluik, 2011)

1.1 Model of Partnership for 21st Century Skills

Model of Partnership for 21st Century Skills เป็นกรอบแนวคิดที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยภาคีเครือข่ายเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยสะท้อนความเป็นไปได้ในด้านต่างๆ ของการเรียนรู้ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ในระบบการจัดการศึกษาของสหรัฐอเมริกา ซึ่งวิสัยทัศน์ (Vision) ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเป็นการเสนอความคิดอย่างเป็นองค์รวมและเป็นระบบ เพื่อใช้ในการปรับความคิดและ

ฟื้นฟูการศึกษาของรัฐขึ้นมาใหม่ โดยนำองค์ประกอบทั้งหมดมารวมกัน ทั้งผลการเรียนรู้ของนักเรียน และระบบการสนับสนุนการศึกษา ให้กลายเป็นกรอบความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ (Concepts) ซึ่งตัวแบบนี้บางครั้งจะมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ตัวแบบประกายรุ้ง (Rainbow Model)” ดังมีรายละเอียดที่สำคัญพอสรุปได้ ดังนี้ (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอธิป จิตตฤกษ์, 2554 ; Partnership for 21st Century Skill, 2007)

1.1.1 ด้านผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน (Student Outcomes) ได้แก่ วิชาแกนหลัก และแนวคิดสำคัญของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Core Subjects and 21st Learning Themes) ดังนี้

1) วิชาแกนหลัก ประกอบด้วย วิชา 1) ภาษาอังกฤษ การอ่าน หรือศิลปะการใช้ภาษา 2) เศรษฐศาสตร์ 3) ภาษาสำคัญของโลก 4) วิทยาศาสตร์ 5) ศิลปะ 6) ภูมิศาสตร์ 7) คณิตศาสตร์ 8) ประวัติศาสตร์ และ 9) การปกครองและหน้าที่พลเมือง

2) แนวคิดสำคัญของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยการนำวิชาแกนหลักสำคัญเหล่านี้ นำมาสู่การกำหนดเป็นกรอบแนวคิด และยุทธศาสตร์สำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาเชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ดังนี้

2.1 จิตสำนึกต่อโลก (Global Awareness) โดยการใช้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ต่อการสร้างความรู้ความเข้าใจและกำหนดประเด็นสำคัญต่อการสร้างความเป็นสังคมโลก การเรียนรู้จากการมีส่วนร่วมของการทำงานเพื่อนำไปสู่การขับเคลื่อนในเชิงวัฒนธรรม ศาสนาและวิถีชีวิตที่อยู่ร่วมกันได้อย่างเหมาะสม ในบริบททางสังคมที่ต่างกันรอบด้าน และมีความเข้าใจในความเป็นมนุษย์ด้วยกัน ทั้งในด้านเชื้อชาติและวัฒนธรรม รวมทั้งการใช้วัฒนธรรมทางภาษาที่แตกต่างกันได้อย่างลงตัว

2.2 ความรู้พื้นฐานด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economic, Business and Entrepreneurial Literacy) ประกอบด้วย การรู้วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการสร้างตัวเลือกเชิงเศรษฐศาสตร์/เศรษฐกิจ ความเข้าใจบทบาทในเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีต่อสังคม และการใช้ทักษะการเป็นผู้ประกอบการ ในการยกระดับและเพิ่มประสิทธิภาพด้านอาชีพ

2.3 ความรู้พื้นฐานด้านความเป็นพลเมือง (Civic Literacy) ประกอบด้วย การสร้างประสิทธิภาพของการมีส่วนร่วมทางสังคมผ่านวิธีการสร้างองค์ความรู้และความเข้าใจในกระบวนการทางการเมืองการปกครองที่ถูกต้อง การนำวิถีแห่งความเป็นประชาธิปไตยไปสู่สังคมในระดับต่างๆ ได้ และมีความเข้าใจต่อวิถีการปฏิบัติทางสังคมแห่งความเป็นพลเมืองทั้งในระดับท้องถิ่นและสากล

2.4 ความรู้พื้นฐานด้านสุขภาพอนามัย (Health Literacy) ประกอบด้วย การมีความรู้ความเข้าใจขั้นพื้นฐานในด้านข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับภาวะสุขภาพอนามัยและนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต ความเข้าใจวิธีป้องกันแก้ไข รวมทั้งการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันที่มีต่อภาวะสุขภาพอนามัย

2.5 ความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) ประกอบด้วย การมีภูมิความรู้ และความเข้าใจขั้นพื้นฐานต่อการอนุรักษ์ และป้องกันสภาพแวดล้อม รวมทั้งมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และป้องกันสภาพแวดล้อมดังกล่าว

3. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ทักษะด้านนี้มีจุดเน้นอยู่บนพื้นฐานแห่งการสร้างสรรค์ การคิดแบบมีวิจารณญาณ การสื่อสาร และการมีส่วนร่วมในการทำงาน ดังนี้

3.1 ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creatively and Innovation) ประกอบด้วย ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Think Creativity) ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (Work Creativity with Others) และการนำเอานวัตกรรมมาสู่การปฏิบัติ (Implement Innovations)

3.2 การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ประกอบด้วย ประสิทธิภาพของการใช้เหตุผล (Reason Effectively) การใช้วิธีคิดเชิงระบบ (Use Systems Thinking) ประสิทธิภาพในการตัดสินใจ (Make Judgments and Decisions) และการแก้ไขปัญหา (Solve Problems)

3.3 การสื่อสารและการมีส่วนร่วม (Communication and Collaboration) ประกอบด้วย การสื่อสารได้ชัดเจนมีประสิทธิภาพ (Communication Clearly) ทั้งการพูด การเขียน หรือการใช้ทักษะอื่นๆ ในทางอวัจนภาษา (Non-verbal) ในรูปแบบต่างๆ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaborate with Others) ได้อย่างมีความสุข

4. ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information Media and Technology Skills) ดังนี้

4.1 ความรู้พื้นฐานด้านสารสนเทศ (Information Literacy) ประกอบด้วย การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ (Access and Evaluate Information) รวมถึงการใช้และการจัดการสารสนเทศ (Use and Manage Information)

4.2 ความรู้พื้นฐานด้านสื่อ (Media Literacy) ประกอบด้วย ความสามารถในการวิเคราะห์สื่อ (Analyze Media) ความสามารถในการผลิตสื่อสร้างสรรค์ (Create Media Products) และความรู้พื้นฐานด้านไอซีที (ICT)

5. ทักษะชีวิตและงานอาชีพ (Life and Career Skills) ดังนี้

5.1 ความยืดหยุ่นและการปรับตัว (Flexibility and Adaptability) ได้แก่ การปรับตัวเพื่อรับการเปลี่ยนแปลง (Adapt to Change) และมีความยืดหยุ่นในการทำงาน (Be Flexible)

5.2 เป็นผู้มีความคิดริเริ่มและเป็นผู้ริเริ่ม (Initiative and Self-direction) ได้แก่ การจัดการด้านเป้าหมายและเวลา (Manage Goals and Time) การสร้างงานอิสระ (Work Independently) และเป็นผู้ริเริ่มที่มีประสิทธิภาพในตนเอง (Be Self-Directed Learners)

5.3 ทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม (Social and Cross – Cultural Skills) ได้แก่ ประสิทธิภาพเชิงปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น (Interact Effectively with Others) และการสร้างทีมงานที่มีคุณภาพ (Work Effectively in Diverse Teams)

5.4 การเพิ่มผลผลิตและความรับผิดชอบตรวจสอบได้ (Productivity and Accountability) ได้แก่ การจัดการโครงการ (Manage Projects) เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่มุ่งหวังผลผลิตที่เกิดขึ้น (Produce Results) โดยสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพสูง และมีภาวะผู้นำ มีความรับผิดชอบ (Leadership and Responsibility)

1.1.2 ระบบสนับสนุนการศึกษาของศตวรรษที่ 21 (21st Century Support Systems) เป็นปัจจัยสนับสนุนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตามโมเดลที่กล่าวถึง ทั้งนี้ มีปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่

1) มาตรฐานในศตวรรษที่ 21 (21st Century Standards) โดยมีจุดเน้น คือ เน้นทักษะ ความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกิดกับผู้เรียน สร้างความรู้ความเข้าใจในการเรียนในเชิงสหวิทยาการระหว่างวิชาหลัก มุ่งเน้นการสร้างความรู้ และเข้าใจในเชิงลึกมากกว่าการสร้างความรู้แบบผิวเผิน ยกย่องความสามารถผู้เรียนด้วยการให้ข้อมูลที่เป็นจริง ใช้สื่อหรือเครื่องมือที่มีคุณภาพจากการเรียนรู้ในสถานศึกษา การทำงานและในการดำรงชีวิตประจำวัน ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ และใช้หลักการวัดประเมินผลที่มีคุณภาพระดับสูง

ส่วนการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 (Assessment of 21st Century Skills) มีจุดเน้น ดังนี้ คือ สร้างความสมดุลในการประเมินผลเชิงคุณภาพ โดยการใช้แบบทดสอบมาตรฐานสำหรับการทดสอบย่อยและทดสอบรวมสำหรับการประเมินผลในชั้นเรียน เน้นการนำประโยชน์ของผลสะท้อนจากการปฏิบัติของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข ใช้เทคโนโลยีเพื่อยกระดับการวัดและประเมินผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงสร้างและพัฒนาระบบแฟ้มสะสมงาน (Portfolios) ของผู้เรียนให้เป็นมาตรฐานและมีคุณภาพ

2) หลักสูตรและการสอนในศตวรรษที่ 21 (21st Century Curriculum & Instruction)มีจุดเน้น คือ การสอนให้เกิดทักษะการเรียนในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นเชิงสหวิทยาการของวิชาแกนหลัก สร้างโอกาสที่จะประยุกต์ทักษะเชิงบูรณาการข้ามสาระเนื้อหา และสร้างระบบการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะเป็นฐาน (Competency-Based) สร้างนวัตกรรมและวิธีการเรียนรู้ในเชิงบูรณาการที่มีเทคโนโลยีเป็นตัวเกื้อหนุนการเรียนรู้แบบสืบค้น และวิธีการเรียนจากการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based) เพื่อการสร้างทักษะขั้นสูงทางการคิด รวมทั้งบูรณาการแหล่งเรียนรู้ จากชุมชนเข้ามาใช้ในโรงเรียน

3) การพัฒนาทางวิชาชีพในศตวรรษที่ 21 (21st Century Professional Development)มีจุดเน้น คือ จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อการสร้างครูให้เป็นผู้ที่มีทักษะความรู้ความสามารถในเชิงบูรณาการ การใช้เครื่องมือและกำหนดยุทธศาสตร์สู่การปฏิบัติในชั้นเรียน และสร้างให้ครูมีความสามารถในการวิเคราะห์ และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม สร้างความสมบูรณ์แบบในมิติของการสอนด้วยเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลายสร้างให้ครูเป็นผู้มีทักษะความรู้ความสามารถในเชิงลึกเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การคิดแบบวิจารณ์ญาณ และทักษะด้านอื่นๆ ที่สำคัญต่อวิชาชีพ เป็นยุคแห่งการสร้างสมรรถนะทางวิชาชีพให้เกิดขึ้นกับครูเพื่อเป็นต้นแบบ (Model) แห่งการเรียนรู้ของชั้นเรียนที่จะนำไปสู่การสร้างทักษะการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างให้ครูเป็นผู้ที่มีความสามารถวิเคราะห์ผู้เรียนได้ทั้งรูปแบบการเรียน สถิติปัญญา จุดอ่อนจุดแข็งในตัวผู้เรียน ช่วยให้ครูได้เกิดการพัฒนาความสามารถให้สูงขึ้น เพื่อนำไปใช้สำหรับการกำหนดกลยุทธ์ทางการสอนและจัดประสบการณ์ทางการเรียนได้เหมาะสมกับบริบททางการเรียนรู้ สนับสนุนให้เกิดการประเมินผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง แบ่งปันความรู้ระหว่างชุมชนทางการเรียนรู้ และสร้างให้เกิดต้นแบบที่มีการพัฒนาทางวิชาชีพได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน

4) สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Learning Environment) มีจุดเน้น คือ สร้างสรรค์แนวปฏิบัติทางการเรียน การรับการสนับสนุนจากบุคลากร และสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เกื้อหนุน เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุผล สนับสนุนทางวิชาชีพแก่ชุมชนทั้งในด้านการให้การศึกษา การมีส่วนร่วม การแบ่งปันสิ่งปฏิบัติที่เป็นเลิศระหว่างกัน รวมทั้งการบูรณาการทักษะหลากหลายสู่การปฏิบัติในชั้นเรียน สร้างผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เช่น การเรียนแบบโครงงานสร้างโอกาสในการเข้าถึงสื่อเทคโนโลยี หรือแหล่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ออกแบบระบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม ทั้งการเรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล และนำไปสู่การพัฒนาและขยายผลสู่ชุมชน

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น เป็นการสร้างกรอบแนวคิดของการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผ่านกระบวนการวิจัยโดย Partnership for 21st Century Skills เป็นตัวแบบที่นำเสนอในรายละเอียดของตัวแปรหรือองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพทางการเรียนรู้ในสังคมยุคใหม่ที่ต้องคำนึงถึง และต้องสร้างให้เกิดขึ้นกับผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาทุกฝ่าย ทั้งครู นักเรียน ผู้บริหาร ผู้ปกครอง ชุมชนและผู้มีส่วนได้เสียทุกฝ่าย (Stakeholders) สามารถนำเสนอเป็นรูปแบบเชิงกราฟิก (Graphic) ดังภาพต่อไปนี้

1.2 Model of en Gauge 21st Century Skills

Model of en Gauge 21st Century Skills ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยกลุ่ม Metiri Group และห้องวิจัยการศึกษาเขตภาคกลางตอนเหนือ (NCREL: North Central Regional Educational Laboratory) ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ได้เสนอกรอบแนวคิดสำคัญสำหรับการศึกษาศตวรรษที่ 21 เมื่อปี 2003 โดยใช้ชื่อว่า “en Gauge 21st Century Skills” ซึ่งแนวคิดนี้ได้เพิ่มความรู้พื้นฐานด้านข้อมูลข่าวสารและรวมความอยากรู้ความกล้าเสี่ยงและการจัดการความซับซ้อนเข้าไปในทักษะหลักด้วย กรอบแนวคิดนี้เน้นเรื่อง “การจัดลำดับความสำคัญ การวางแผน และการจัดการเพื่อมุ่งผลลัพธ์” และเห็นว่า “ความรู้พื้นฐานทางพหุวัฒนธรรม (Multicultural Literacy)” เป็นองค์ประกอบที่ชัดเจนอีกอย่างหนึ่งหากไม่นับกลุ่ม “การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ” แล้วกรอบความคิด en Gauge นี้ เน้นเรื่องความคาบเกี่ยวของหลักสูตรกับเนื้อหาน้อยกว่ากรอบความคิดของกลุ่ม Partnership แต่เน้นในเรื่องเนื้อหาความรู้ตามบริบทมากกว่า กรอบแนวคิดของ en Gauge 21st Century Skills ของ NCREL/Metiri Group ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ ได้แก่ (Chris Dede, อ้างถึงใน วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์, 2554)

1. ความรู้พื้นฐานในยุคดิจิทัล (Digital-age Literacy) ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้พื้นฐานเชิงทักษะและข้อมูล ความรู้พื้นฐานทางพหุวัฒนธรรมและจิตสำนึกต่อโลก

2. การคิดเชิงนวัตกรรมและสร้างสรรค์ (Inventive Thinking) ประกอบด้วย ความสามารถในการปรับตัว การจัดการความซับซ้อน และความสามารถในการชี้นำตนเอง ความอยากรู้ ความคิดสร้างสรรค์และความกล้าเสี่ยง การคิดระดับสูงและการใช้เหตุผลที่ดี

3. การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication) ประกอบด้วย การทำงานเป็นทีม ความร่วมมือ และทักษะด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อสังคม และความรับผิดชอบในฐานะพลเมือง การสื่อสารและการโต้ตอบ

4. การเพิ่มผลผลิตในระดับสูง (High Productivity) ประกอบด้วย การจัดลำดับความสำคัญ การวางแผนและการจัดการเพื่อมุ่งผลลัพธ์ การใช้เครื่องมือจริงอย่างมีประสิทธิภาพผลความสามารถในการสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพและเหมาะสม

จากหนังสือ 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times ได้ระบุหลักการหรือปัจจัยสำคัญด้านการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไว้ 5 ประการ ได้แก่ (วิจารณ์ พานิช, 2555)

1. Authentic Learning การเรียนรู้ที่แท้จริงอยู่ในโลกจริงหรือชีวิตจริงการเรียนวิชาในห้องเรียน ยังไม่ใช่การเรียนรู้ที่แท้จริงยังเป็นการเรียนแบบสมมติ ดังนั้นครูเพื่อศิษย์จึงต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ศิษย์ได้เรียนในสภาพที่ใกล้เคียงชีวิตจริงที่สุด

2. Mental Model Building การเรียนรู้ในระดับสร้างกระบวนทัศน์ อาจมองอีกมุมหนึ่งว่าเป็น Authentic Learning แนวหนึ่งการอบรมบ่มนิสัยหรือการปลูกฝังความเชื่อหรือค่านิยมในถ้อยคำเดิมของเราแต่ในความหมายข้อนี้เป็นการเรียนรู้วิธีการนำเอาประสบการณ์มาสังสมจนเกิดเป็นกระบวนทัศน์ (หรือความเชื่อค่านิยม) และที่สำคัญกว่านั้น คือ สังสมประสบการณ์ใหม่เอามาโต้แย้งความเชื่อหรือค่านิยมเดิมทำให้ละจากความเชื่อเดิมหันมายึดถือความเชื่อหรือกระบวนทัศน์ใหม่

3. Internal Motivation การเรียนรู้ที่แท้จริงขับเคลื่อนด้วยฉันทะ ซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่ภายในตัวคน ไม่ใช่ขับเคลื่อนด้วยอำนาจของครูหรือพ่อแม่เด็กที่เรียนเพราะไม่อยากขัดใจครูหรือพ่อแม่จะเรียนได้ไม่ดีเท่าเด็กที่เรียนเพราะอยากเรียน

4. Multiple Intelligence เป็นที่เชื่อกันทั่วไปแล้วว่ามนุษย์เรามีพหุปัญญา (Multiple Intelligence) และเด็กแต่ละคนมีความถนัดหรือปัญญาที่ติดตัวมาแต่กำเนิดต่างกัน รวมทั้งสไตล์การเรียนรู้ก็ต่างกัน ดังนั้นจึงเป็นความท้าทายต่อครูเพื่อศิษย์ในการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างของเด็กแต่ละคนและจัดให้การเรียนรู้ส่วนหนึ่งเป็นการเรียนรู้เฉพาะตัว (Personalized Learning)

5. Social Learning การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคมหากยึดหลักการนี้ครูเพื่อศิษย์ก็จะสามารถออกแบบกระบวนการทางสังคมเพื่อให้ศิษย์เรียนสนุก และเกิดนิสัยรักการเรียนเพราะการเรียนจะไม่ใช้กิจกรรมส่วนบุคคลที่ห้อยเหวนำไป

ปัจจุบันทั่วโลกกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม วัฒนธรรม การเมือง เศรษฐกิจและเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้วิถีชีวิตของคนแตกต่างกันมากขึ้น มีผู้คนจำนวนมาก หลากหลายเชื้อชาติย้ายข้ามประเทศ ข้ามภาษาและวัฒนธรรม มาอาศัยอยู่ร่วมกันและทำงานร่วมกัน ก่อให้เกิดสังคมพหุวัฒนธรรม โลกการทำงานปรับเปลี่ยนจากการทำงานที่ใช้บุคคลที่มีองค์ความรู้เดียวกัน ทักษะเดียวกัน และทำงานในสายเดียวกัน จำเป็นต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง โดยต้องจัดการศึกษาให้ทันต่อสถานการณ์โลกที่เต็มไปด้วยความรู้และข้อมูลที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นประเทศไทยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนากำลังคนให้มีมาตรฐานเทียบทันนานาชาติ ตลอดจนเตรียมความพร้อมประชากรวัยเรียนให้มีทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยต้องได้ทั้งสาระวิชา และทักษะ 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและอาชีพ เพื่อความสำเร็จทั้งด้านการงานและการดำเนินชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, ม.ป.ป)

กระทรวงศึกษาธิการมีหน้าที่หลักในการจัดการศึกษาจะต้องพัฒนากำลังคนให้มีขีดความสามารถและศักยภาพในการแข่งขันบนเวทีโลก จึงได้ทำแผนการปฏิรูปการศึกษาทั้งระบบ (พ.ศ.

2558 - 2564) มีแผนการผลิตและพัฒนากำลังคน เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขัน ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของชาติ (พ.ศ. 2557) ที่ให้ความสำคัญในการพัฒนาคนอย่างยั่งยืน และจากแนวโน้มการปฏิรูปการศึกษาในหลายประเทศได้ให้ความสำคัญกับ “ทักษะ” (Skill) หรือความชำนาญในการปฏิบัติมากกว่าเนื้อหาตามตำรา (Content) ซึ่งองค์การยูเนสโกได้แนะนำว่า ผู้เรียนควรมีทักษะครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ 1) ทักษะพื้นฐาน คือ ทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น อ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็น 2) ทักษะในการทำงานของทุกอาชีพ ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม และการสื่อสาร และ 3) ทักษะเฉพาะอาชีพ คือ ทักษะเบื้องต้นของอาชีพที่สนใจ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, ม.ป.ป)

ตามนโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีงบประมาณ 2558 ได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกระดับทุกประเภท นอกจากนี้ ยังได้ตระหนักถึงความสำคัญและเตรียมความพร้อมด้านวิชาชีพให้ผู้เรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้ผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษามองเห็นภาพงานอาชีพต่างๆ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักตนเอง สำรวจความสนใจ ความถนัด และมองเห็นเส้นทางชีวิตในอนาคต เพื่อวางแผนในการศึกษาต่อ หรือเข้าสู่ตลาดแรงงาน สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานด้านทักษะฝีมือ ด้านร่างกาย และจิตใจ ด้านลักษณะนิสัยในการทำงาน ให้สามารถก้าวสู่แห่งการทำงาน หรือการศึกษาต่อ ดังนั้นสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้กำหนดแนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางวิชาชีพ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, ม.ป.ป)

2. การปรับการเรียนเปลี่ยนวิธีการสอน

Passive Learning เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยการอ่าน ฟังบรรยาย โดยยึดเนื้อหาจากหนังสือและตำรา เป็นรูปแบบที่ครูในประเทศไทยคุ้นเคยและใช้กันมาก ครูพยายามบอกทุกสิ่งทุกอย่างในตำราหรือหนังสือให้นักเรียนจดบันทึกแล้วนำไปใช้สอบวัดเก็บคะแนนความรู้ โดยสรุป ยึดครูเป็นศูนย์กลาง ต่อมาครูเริ่มนำเทคโนโลยี มาช่วยในการนำเสนอเนื้อหาให้นักเรียนได้รับรู้ ก็ยังถือว่าเป็นการยึดครูเป็นศูนย์กลางอยู่ แต่ในศตวรรษที่ 21 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้พยายามเปลี่ยนบทบาทครูจากผู้บรรยายมาเป็นคณะครูร่วมกันออกแบบกิจกรรมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ไปสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก และเสนอแนะเครื่องมือการเข้าถึงองค์ความรู้ผ่านวิธีการต่างๆ โดยเฉพาะผ่านเทคโนโลยีให้สามารถเข้าถึงความรู้ได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง นำความรู้ที่ได้ไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน เรียกกระบวนการเรียนรู้แบบนี้ว่า Active Learning ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

3. กระบวนการเรียนรู้ในยุคการผลิตแห่งศตวรรษที่ 21

ศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งการพัฒนาต่อยอดคิดค้นผลิตภัณฑ์ขั้นใช้อำนวยความสะดวกในการพัฒนาคุณภาพในการดำรงชีวิต ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ จึงต้องเปลี่ยนจาก Passive Learning เป็น Active Learning ตามกระบวนการคิดของ Five Steps ประกอบด้วย การสร้างประเด็นคำถามและคาดเดาคำตอบ (Learn to Question) การสืบค้นและรวบรวมความรู้ (Learn to

Search) การสร้างกระบวนการและขั้นตอนลงมือปฏิบัติ (Learn to Construct) การสรุปผลการเรียนรู้และนำเสนอ (Learn to Communicate) การเผยแพร่และใช้ประโยชน์ในสังคม (Learn to Service)

4. แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ

แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพเพื่อพัฒนาทักษะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 ยึดกรอบของระบบสนับสนุนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดังนี้

1. ระบบมาตรฐานการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) การใช้ข้อมูลความจริงจากกระบวนการสังเกตตั้งประเด็นคำถามจากแหล่งเรียนรู้ชุมชนเชื่อมโยงไปสู่สาระการเรียนรู้รายวิชา 2) การบูรณาการความรู้และความเข้าใจของเนื้อหาสาระ 3) การสร้างทักษะการสืบค้น รวบรวมความรู้ 4) การสร้างความรู้ ความเข้าใจเชิงลึกมากกว่าแบบผิวเผิน 5) การสร้างความเชี่ยวชาญตามความถนัดและสนใจให้เกิดกับผู้เรียน และ 6) การใช้หลักการวัดประเมินผลที่มีคุณภาพระดับสูง

2. ระบบการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) สร้างความสมดุลในการประเมินผลเชิงคุณภาพ 2) นำประโยชน์ของผลสะท้อนจากการปฏิบัติของผู้เรียนมาปรับปรุงการแก้ไขงาน 3) ใช้เทคโนโลยีเพื่อยกระดับการทดสอบวัดและประเมินผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และ 4) สร้างและพัฒนาระบบแฟ้มสะสมงาน และเส้นทางการศึกษาต่อการประกอบอาชีพของผู้เรียนให้เป็นมาตรฐานและมีคุณภาพ

3. ระบบหลักสูตรและการสอนในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) สอนให้เกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นเชิงสหวิทยาการของวิชาแกน 2) สร้างโอกาสที่จะประยุกต์ทักษะเชิงบูรณาการข้ามสาระเนื้อหา และสร้างระบบการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะเป็นฐาน (Competency-Based) 3) สร้างนวัตกรรมและวิธีการเรียนรู้ในเชิงบูรณาการที่มีเทคโนโลยีเป็นตัวเกื้อหนุน การเรียนรู้แบบสืบค้น และวิธีการเรียนจากการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based) และ 4) บูรณาการแหล่งเรียนรู้ (Learning Resources) จากชุมชนเข้ามาใช้ในโรงเรียนตามกระบวนการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning: PBL

4. ระบบการพัฒนาทางวิชาชีพในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) ฝึกฝนทักษะความรู้ความสามารถเชิงบูรณาการ 2) ใช้มิติของการสอนด้วยเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย 3) ฝึกฝนทักษะความรู้ความสามารถในเชิงลึกเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การคิดแบบวิจารณ์ญาณ 4) สามารถวิเคราะห์ผู้เรียนได้ทั้งรูปแบบการเรียน สถิติปัญญา จุดอ่อน จุดแข็ง ในตัวผู้เรียนและสามารถวิจัยเชิงคุณภาพที่มุ่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียน 5) พัฒนาความสามารถให้สูงขึ้น นำไปใช้สำหรับการกำหนดกลยุทธ์และจัดประสบการณ์ทางการเรียนได้เหมาะสมกับบริบททางการเรียนรู้ 6) ประเมินผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างทักษะและเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ และ 7) แบ่งปันความรู้ระหว่างชุมชนทางการเรียนรู้ โดยใช้ช่องทางหลากหลายในการสื่อสารให้เกิดขึ้น

5. ระบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) สร้างสรรค์แนวปฏิบัติทางการเรียน การรับการสนับสนุนจากบุคลากร และสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เกื้อหนุนเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุผล 2) สนับสนุนทางวิชาชีพแก่ชุมชนทั้งในด้านการให้การศึกษา

การมีส่วนร่วม การแบ่งปันสิ่งปฏิบัติที่เป็นเลิศระหว่างกัน รวมทั้งการบูรณาการ การหลอมรวมทักษะ หลากหลายสู่การปฏิบัติในชั้นเรียน 3) สร้างผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติจริงตามบริบท โดยเฉพาะการเรียนรู้แบบโครงงาน และ 4) สร้างโอกาสในการเข้าถึงสื่อเทคโนโลยี เครื่องมือหรือแหล่ง การเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ ทักษะทางปัญญาหรือทักษะการคิดขั้นสูง พร้อมเรียนรู้ใฝ่เรียนรู้อยากเรียนรู้สนุกกับการเรียนรู้ เรียนรู้ ได้ตลอดเวลาจากทุกสถานที่ที่มีทักษะชีวิต สามารถปรับตัวได้ทันต่อเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป็นเครื่องมือในการ แสวงหาความรู้และดำรงชีวิตได้ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์รอบด้าน

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. มีวัตถุประสงค์เพื่อ บริหารจัดการและดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษา วิจัย พัฒนา และให้บริการทางการประเมินผล ทางการศึกษาและทดสอบทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเป็นศูนย์กลางความร่วมมือด้านการ ทดสอบทางการศึกษาในระดับชาติและระดับนานาชาติ ซึ่ง สทศ. มีนโยบายในการพัฒนาข้อสอบให้ สามารถวัดได้ทุกมาตรฐานการศึกษาอย่างมีมาตรฐาน ทั้งนี้การวัดที่ได้มาตรฐานจะต้องครอบคลุม คุณลักษณะของผู้เรียนรอบด้าน ทันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาในปัจจุบันและ สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาในประเด็นต่อไปนี้

1. คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. มาตรฐานการศึกษาชาติ
3. มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน
4. ค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ
5. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
6. แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้

1. คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ (2552) ได้กำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มุ่งพัฒนา ผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรมมี จิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการ ศึกษา ต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อที่ว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มตามศักยภาพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิด กับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- 1.1 มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัย และปฏิบัติตน ตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1.2 มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิดการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

1.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดีมีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

1.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

1.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้

1) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1.1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา ถ่ายทอดความคิดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร ด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

1.2) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์คิดสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

1.3) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

1.4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคม ด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆอย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ อันส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

1.5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะ กระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ข้อ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย 1) รักชาติศาสนา กษัตริย์ 2) ซื่อสัตย์สุจริต 3) มีวินัย 4) ใฝ่เรียนรู้ 5) อยู่อย่างพอเพียง 6) มุ่งมั่นในการทำงาน 7) รักความเป็นไทย และ 8) มีจิตสาธารณะ

3) มาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 5) สุขศึกษาและพลศึกษา 6) ศิลปะ 7) การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ 8) ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนมาตรฐานการเรียนรู้ ระดับที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบเพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่า ต้องการอะไรจะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษา โดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายใน และการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าว เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่า สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

ตัวชี้วัดระดับที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหาจัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้การสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน ซึ่งตัวชี้วัดมี 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปี ในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1-มัธยมศึกษาปีที่ 3) และ 2) ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 - มัธยมศึกษาปีที่ 6) ทั้งนี้ มาตรฐานและตัวชี้วัดจะครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน 3 ด้าน ได้แก่ (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2559)

ด้านที่ 1 ความรู้ (Knowledge) หรือพุทธิพิสัย (Cognitive Domain)

ด้านที่ 2 คุณลักษณะ (Attribute) หรือจิตพิสัย (Affective Domain)

ด้านที่ 3 ทักษะ (Practice) หรือทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

2. มาตรฐานการศึกษาชาติ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และนโยบายด้านการจัดการศึกษาของรัฐบาลที่ได้แถลงต่อรัฐสภาต่างมีอุดมการณ์ และหลักการการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ และเพื่อให้คนไทยทั้งปวงได้รับโอกาสเท่าเทียมกันทางการศึกษา พัฒนาคนได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต อันเป็นเงื่อนไขไปสู่ระบบเศรษฐกิจฐานความรู้ที่พึงประสงค์ อุดมการณ์สำคัญของการจัดการศึกษา คือ การจัดให้มีการศึกษาตลอดชีวิต และการสร้างสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้การศึกษาที่สร้างคุณภาพชีวิต และสังคมบูรณาการอย่างสมดุลระหว่างปัญญาธรรม คุณธรรม และวัฒนธรรม เป็นการศึกษาตลอดชีวิตเพื่อคนไทยทั้งปวง มุ่งสร้างพื้นฐานที่ดีในวัยเด็ก ปลูกฝังความเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมตั้งแต่วัยการศึกษาขั้นพื้นฐานและพัฒนาความรู้ความสามารถเพื่อการทำงานที่มีคุณภาพ โดยให้สังคมทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน และสามารถตรวจสอบได้อย่างมั่นใจว่า การศึกษาเป็น

กระบวนการของการพัฒนาชีวิตและสังคมเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน สามารถพึ่งตนเองและพึ่งกันเองได้ และสามารถแข่งขันได้ในระดับนานาชาติเพื่อให้เป็นไปตามอุดมการณ์และหลักการในการจัดการศึกษาดังกล่าว จึงได้กำหนดมาตรฐานและตัวชี้วัดไว้ 3 มาตรฐาน 11 ตัวชี้วัด ทั้งนี้ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพผู้เรียน คือ มาตรฐานที่ 1 ดังนี้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2548)

มาตรฐานที่ 1 คุณลักษณะของสังคมไทยที่พึงประสงค์ ทั้งในฐานะพลเมืองและพลโลก (คนไทยเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข)

เป้าหมายของการจัดการศึกษาอยู่ที่การพัฒนาคนไทยทุกคนให้เป็น “คนเก่ง คนดี และมีความสุข” โดยมีการพัฒนาที่เหมาะสมกับช่วงวัย พัฒนาคนตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพตรงตามความต้องการ ทั้งในด้านสุขภาพร่างกายและจิตใจ สติปัญญา ความรู้และทักษะ คุณธรรมและจิตสำนึกที่พึงประสงค์ และอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข

ตัวชี้วัด

1. กำลังกาย กำลังใจที่สมบูรณ์

1.1 คนไทยมีสุขภาพกายและจิตที่ดี มีพัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา เจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์ตามเกณฑ์การพัฒนาในแต่ละช่วงวัย

2. ความรู้และทักษะที่จำเป็นและเพียงพอในการดำรงชีวิตและการพัฒนาสังคม

2.1 คนไทยได้เรียนรู้เต็มตามศักยภาพของตนเอง

2.2 คนไทยมีงานทำและนำความรู้ไปใช้ในการสร้างงานและสร้างประโยชน์ให้สังคม

3. ทักษะการเรียนรู้และการปรับตัว

3.1 คนไทยสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ รู้ทันโลก รวมทั้งมีความสามารถในการใช้แหล่งความรู้และสื่อต่างๆ เพื่อพัฒนาตนเองและสังคม

3.2 คนไทยสามารถปรับตัวได้ มีมนุษยสัมพันธ์ดี และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. ทักษะทางสังคม

4.1 คนไทยเข้าใจและเคารพในธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและสังคม มีทักษะและความสามารถที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข

4.2 คนไทยมีความรับผิดชอบ เข้าใจ ยอมรับ และตระหนักในคุณค่าของวัฒนธรรมที่แตกต่าง สามารถแก้ปัญหาในฐานะสมาชิกของสังคมไทยและสังคมโลกโดยสันติวิธี

5. คุณธรรม จิตสาธารณะ และจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก

5.1 คนไทยดำเนินชีวิตโดยกายสุจริต วาจาสุจริต และมโนสุจริต

5.2 คนไทยมีความรับผิดชอบทางศีลธรรมและสังคม มีจิตสำนึกในเกียรติภูมิของความเป็นไทย มีความภูมิใจในชนชาติไทย รักแผ่นดินไทย และปฏิบัติตนตามระบอบประชาธิปไตย เป็นสมาชิกที่ดี เป็นอาสาสมัครเพื่อชุมชนและสังคมในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก

3. มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศกฎกระทรวงว่าด้วยระบบ หลักเกณฑ์ และวิธีการประกันคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2553 ลงวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2553 กำหนดให้สถานศึกษาต้องพัฒนา

ระบบการประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษาด้วยการมีส่วนร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และต้องมีการดำเนินงานเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่องจนเป็นวัฒนธรรมขององค์กรที่ยั่งยืนอันนำไปสู่การกำหนดให้มีมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานขึ้น เพื่อให้เข้าสู่การพัฒนากระบวนการประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษาอย่างแท้จริง โดยกำหนดมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 5 ด้าน 15 มาตรฐาน โดยด้านที่ 1 มาตรฐานด้านคุณภาพผู้เรียนมีรายละเอียด ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2554)

มาตรฐานที่ 1 ผู้เรียนมีสุขภาพที่ดีและมีสุนทรียภาพ

- 1.1 มีสุขนิสัยในการดูแลสุขภาพ และออกกำลังกายสม่ำเสมอ
- 1.2 มีน้ำหนัก ส่วนสูง และมีสมรรถภาพทางกายตามเกณฑ์มาตรฐาน
- 1.3 ป้องกันตนเองจากสิ่งเสพติดให้โทษ และหลีกเลี่ยงตนเองจากสภาวะที่เสี่ยงต่อความรุนแรง โรคภัยอุบัติเหตุ และปัญหาทางเพศ
- 1.4 เห็นคุณค่าในตนเอง มีความมั่นใจ กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม
- 1.5 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และให้เกียรติผู้อื่น
- 1.6 สร้างผลงานจากการเข้าร่วมกิจกรรมด้านศิลปะ ดนตรี/นาฏศิลป์ กีฬา/นันทนาการตามจินตนาการ

มาตรฐานที่ 2 ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์

- 2.1 มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตร
- 2.2 เคารพผู้อื่นและกตัญญูต่อผู้มีพระคุณ
- 2.3 ยอมรับความคิดและวัฒนธรรมที่แตกต่าง
- 2.4 ตระหนัก รู้คุณค่า ร่วมอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานที่ 3 ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

- 3.1 มีนิสัยรักการอ่าน และแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากห้องสมุด แหล่งเรียนรู้ และสื่อต่างๆ รอบตัว
- 3.2 มีทักษะในการอ่าน ฟัง ดู พูด เขียน และตั้งคำถามเพื่อค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม
- 3.3 เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อการเรียนรู้ระหว่างกัน
- 3.4 ใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และนำเสนอผลงาน

มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ คิดสร้างสรรค์ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างมีสติสมเหตุผล

- 4.1 สรุปความคิดจากเรื่องที่อ่าน ฟัง และดู และสื่อสารโดยการพูดหรือเขียนตามความคิดของตนเอง
- 4.2 นำเสนอวิธีคิด วิธีแก้ปัญหาด้วยภาษาหรือวิธีการของตนเอง
- 4.3 กำหนดเป้าหมาย คาดการณ์ ตัดสินใจ แก้ปัญหา โดยมีเหตุผลประกอบ
- 4.4 มีความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์ผลงานด้วยความภาคภูมิใจ

มาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นตามหลักสูตร

- 5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยแต่ละกลุ่มสาระเป็นไปตามเกณฑ์

- 5.2 ผลการประเมินสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์
- 5.3 ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนเป็นไปตามเกณฑ์
- 5.4 ผลการทดสอบระดับชาติเป็นไปตามเกณฑ์

มาตรฐานที่ 6 ผู้เรียนมีทักษะในการทำงาน รักการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพสุจริต

- 6.1 วางแผนการทำงานและดำเนินการจนสำเร็จ
- 6.2 ทำงานอย่างมีความสุข มุ่งมั่นพัฒนางาน และภูมิใจในผลงานของตนเอง
- 6.3 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 6.4 มีความรู้สึที่ดีต่ออาชีพสุจริตและหาความรู้เกี่ยวกับอาชีพที่ตนเองสนใจ

4. ค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา หัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) กล่าวในรายการ “คืนความสุขให้คนในชาติ” เมื่อวันศุกร์ที่ 11 กรกฎาคม 2557 ว่าน่าจะกำหนด “ค่านิยมหลักของคนไทย” ขึ้น เพื่อสร้างประเทศไทยให้เข้มแข็ง” ซึ่งได้รวบรวมไว้ 12 ประการ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ , 2557)

- 1) มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ซึ่งเป็นสถาบันหลักของชาติในปัจจุบัน
- 2) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
- 3) กตัญญูต่อพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูบาอาจารย์
- 4) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษา เล่าเรียน ทางตรงและทางอ้อม
- 5) รักษาวัฒนธรรมประเพณีไทยอันงดงาม
- 6) มีศีลธรรม รักษาความสัตย์ หวังดีต่อผู้อื่น เผื่อแผ่และแบ่งปัน
- 7) เข้าใจ เรียนรู้ การเป็นประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขที่ถูกต้อง
- 8) มีระเบียบวินัย เคารพกฎหมาย ผู้น้อยรู้จักเคารพผู้ใหญ่
- 9) มีสติ รู้ตัว รู้คิด รู้ทำ รู้ปฏิบัติ ตามพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
- 10) รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามพระราชดำรัสของ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รู้จักอดออมไว้ใช้เมื่อยามจำเป็น มีไว้พอกินพอใช้ ถ้าเหลือก็แจกจ่าย จำหน่าย ขยายกิจการ เมื่อมีความพร้อม โดยมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- 11) มีความเข้มแข็งทั้งร่างกายและจิตใจ ไม่ยอมแพ้ต่ออำนาจฝ่ายต่ำหรือกิเลส มีความละอาย เกรงกลัวต่อบาป ตามหลักของศาสนา
- 12) คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวม และต่อชาติมากกว่าผลประโยชน์ของตนเอง

5. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน โดยผู้ที่พัฒนา คือ กลุ่มภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) (Partnership for 21st Century Skills, 2007) เป็นองค์กรที่พัฒนาแนวคิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในระบบการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา ที่จะต้องมีทักษะ

สำหรับการออกไปดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มีความรู้ความสามารถ และทักษะที่จำเป็น โดยเป็นผลให้เกิดการปฏิรูปการจัดการเรียนการสอน และเตรียมความพร้อมด้านต่างๆ ให้กับผู้เรียน ซึ่งแตกต่างจากการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 20 และ 19 ดังนั้น จึงได้พัฒนากรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ขึ้น

กรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ขององค์กรภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Kay and Greenhill, 2011) ประกอบด้วย

1. สารวิชาหลัก (Core Subjects) ได้แก่ ภาษาอังกฤษ การอ่านหรือศิลปะการใช้ภาษา ภาษาของโลก ศิลปะ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และการปกครองและหน้าที่พลเมือง นอกเหนือจากวิชาหลักเหล่านี้ โรงเรียนต้องเน้นหรือส่งเสริมการเรียนรู้ในเนื้อหาเชิงสหวิทยาการ โดยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาวิชาหลัก และสอดแทรกทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เข้าไปในทุกรายวิชาหลัก ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness) การรู้เรื่องการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economic, Business, and Entrepreneurial Literacy) การรู้เรื่องการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy) และการรู้เรื่องสุขภาพ (Health Literacy)

2. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) เป็นตัวกำหนดความพร้อมของผู้เรียนให้สามารถทำงานที่มีความซับซ้อนได้มากขึ้น โดยให้ความสำคัญกับการคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) การสื่อสาร (Communication) และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration) ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในอนาคต ซึ่งกรอบสำหรับการเรียนรู้มีดังนี้

2.1 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) นักการศึกษาจำนวนมากกล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นความสามารถ (Capacity) ของการคิดที่เกี่ยวกับการสืบสวน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณยังเกี่ยวข้องกับการประเมินกระบวนการคิดที่อาศัยเหตุผลเข้ามาช่วยในการสรุปและการตัดสินใจ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเน้นการเชื่อมโยงไปสู่การคิดสร้างสรรค์ ตามที่นักปรัชญา Richard Paul and Linda Elder (2006) cited in Kay and Greenhill (2011) กล่าวว่า การคิด (Thinking) ต้องอาศัยทั้งจินตนาการ (Imagination) และกฎเกณฑ์ที่ต้องใช้เหตุผลหรือสติปัญญา (Intellectual Standards) มาประเมินและการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ของการคิด

การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการทำความเข้าใจโดยทั่วๆ ไป ซึ่งอาศัยกระบวนการของการประยุกต์ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการกำหนดและอธิบายปัญหา วิธีการแก้ไขที่อาจเป็นไปได้โดยทั่วไป และการปฏิบัติ การติดตาม และการประเมินประสิทธิผลของกิจกรรมที่ถูกคัดเลือก (Canter, 2004 cited in Kay and Greenhill, 2011) สำหรับในบริบทของกรอบแนวคิดของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดแก้ปัญหา เป็นการประยุกต์ใช้ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่มีเนื้อหาเฉพาะเจาะจงของการแสวงหาความรู้หรือการเสาะหาความจริง

2.2 การคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) การคิดสร้างสรรค์เป็นการหลอมรวมความอิสระ ความขัดแย้ง และความแตกต่างที่กระตุ้นความคิดใหม่และเพิ่มมุมมองใหม่ ส่วนนวัตกรรมเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีอยู่ในการสร้างความคิด ผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการใหม่

2.3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Communication and Collaboration) เป็นความสามารถในการสื่อสารที่มีความชัดเจน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ทักษะการจัดการสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยเทคโนโลยีและสื่อต่างๆ มากมาย ดังนั้นควรมีทักษะในการประเมิน วิเคราะห์ และเข้าถึงสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) การทำงานและการใช้ชีวิตในปัจจุบันมีความสำคัญมากกว่าทักษะการคิดและความรู้ในเนื้อหา เนื่องจากความสามารถในการใช้ชีวิตและการทำงานที่ซับซ้อนเป็นสิ่งสำคัญในยุคของการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นผู้เรียนในยุคแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องมีความยืดหยุ่นและมีความสามารถในการปรับตัว มีความคิดริเริ่มและการชี้นำตนเอง มีทักษะทางสังคมและมีการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม มีการเพิ่มผลผลิตและมีการรับผิดชอบ และมีความเป็นผู้นำและมีความรับผิดชอบ

จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เน้นการเรียนรู้ให้ได้ทั้งสาระวิชาหลัก และทักษะ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 2) ทักษะการจัดการสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และ 3) ทักษะชีวิตและการทำงาน

6. แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้

แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ความรู้ (Knowledge) หรือพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) 2) คุณลักษณะ (Attribute) หรือจิตพิสัย (Affective Domain) และ 3) ทักษะ (Practice) หรือทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 ความรู้ (Knowledge) หรือพุทธิพิสัย (Cognitive Domain)

ราชบัณฑิตยสถาน (2556) ให้ความหมายของ ความรู้ว่า หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ เช่นเดียวกับ ภัทรกร เถยจรรยา (2558) ความรู้ หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า การสังเกตรวมทั้งประสบการณ์ ความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ หรือจากสื่อต่างๆ ประกอบกัน

การเรียนรู้ หมายถึง เข้าใจความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยประสบการณ์ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2556) นอกจากนี้ Cronbach (1954) ให้ความหมายการเรียนรู้ว่า เป็นการแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงอันเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับมา ส่วน Hilgard (1965) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่แตกต่างไปจากสภาพเดิมจากความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่เกิดจากการเข้าใจสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยประสบการณ์ที่ได้รับ

กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูม เบนจามินเอส (Bloom, 1956 อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ความรู้ (Knowledge) หลังจากที่ได้เรียนรู้ไปแล้วจะเกิดเป็นความรู้ติดตัวผู้เรียน โดยวัดได้จากการจำได้ หรือท่องจำได้ เป็นต้น
- 2) ความเข้าใจ (Comprehension) ต่อจากขั้นที่ 1 บุคคลจะแปลความหมาย หรืออธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วในขั้นที่ 1 เกิดเป็นความเข้าใจขึ้น
- 3) การนำไปใช้ (Application) เมื่อบุคคลได้เรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจแล้วจะสามารถนำความรู้และความเข้าใจไปใช้ได้ เช่น เรียนรู้หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม ใช้สูตรด้านกว้างคูณด้านยาว ผู้เรียนสามารถอธิบายได้ ต่อจากนั้นผู้เรียนสามารถนำไปคำนวณหาพื้นที่ของห้องเรียนได้ เป็นต้น
- 4) การวิเคราะห์ (Analysis) เมื่อบุคคลได้เรียนรู้ถึงขั้นที่ 3 แล้ว บุคคลจะมีความสามารถในการวิเคราะห์ถึงที่มาของสูตร การคำนวณหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม ว่ามาจากผลรวมของพื้นที่ของหน่วยย่อยๆ เป็นต้น

5) การสังเคราะห์ (Synthesis) เมื่อบุคคลได้เรียนรู้ถึงขั้นที่ 4 แล้ว บุคคลจะมีความสามารถในการสังเคราะห์ หรือสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ เช่น การนำผลรวมของพื้นที่ของหน่วยย่อยๆ มารวมกัน จะได้เป็นพื้นที่ของสี่เหลี่ยมใหญ่ จึงได้สูตรว่า พื้นที่สี่เหลี่ยมเป็นผลคูณของด้านกว้างและด้านยาว เป็นต้น

6) การประเมินผล (Evaluation) เมื่อบุคคลได้เรียนรู้ถึงขั้นที่ 5 แล้ว บุคคลจะมีความสามารถในการตัดสินหรือตีค่า หรือประเมินค่าของสิ่งที่พบเห็นว่าถูกต้องและดีงามหรือไม่ เป็นต้น

ต่อมาได้มีการทบทวนแนวคิดของบลูม (Bloom) ที่เรียกว่า Bloom's Revised Taxonomy of Cognitive Process Dimensions (Hess et al., 2009) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้ 1) จำ (Remember) 2) เข้าใจ (Understand) 3) นำไปใช้ (Apply) 4) วิเคราะห์ (Analyze) 5) ประเมินผล (Evaluate) และ 6) สร้างสรรค์ (Create)

6.2 คุณลักษณะ (Attribute) หรือจิตพิสัย (Affective Domain)

คุณลักษณะ (Attribute) หรือจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นพฤติกรรมทางด้านจิตใจ ซึ่งจะเกี่ยวกับค่านิยม ความรู้สึก ความซาบซึ้ง ทศนคติ ความเชื่อ ความสนใจ และคุณธรรมซึ่งผ่านเข้ามาในประสบการณ์ของบุคคล ความรู้เชิงประมาณค่านี้นี้เป็นได้จากทางด้านบวกกับลบทำให้บุคคลพร้อมที่จะแสดงออกตอบโต้ต่อสิ่งต่างๆ ดังนั้น จึงมีผู้ศึกษาและให้ความหมายของทัศนคติและองค์ประกอบของทัศนคติไว้มากมาย ซึ่งแตกต่างกันไป ดังนี้

6.2.1 ความหมายของทัศนคติ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2556) อธิบายว่า ทัศนคติ หมายถึง แนวความคิดเห็น Triandis (1971 อ้างถึงใน สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2556) ทัศนคติ เป็นสิ่งที่เรียนรู้ ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นความคิดหรือสติปัญญา ความรู้สึกและพฤติกรรมที่แสดงออก

Gibson (2000) ให้ความหมายของทัศนคติ คือ ตัวตัดสินพฤติกรรมเป็นความรู้สึกเชิงบวกหรือเชิงลบเป็นสภาวะจิตใจ ในการพร้อมที่จะส่งผลกระทบต่อการตอบสนองของบุคคลนั้นๆ ต่อบุคคลอื่นๆ ต่อวัตถุหรือต่อสถานการณ์ โดยที่ทัศนคตินี้สามารถเรียนรู้หรือจัดการได้โดยใช้ประสบการณ์

Schermerhor (2000) ให้ความหมายของทัศนคติ คือ การวางแผนความคิดความรู้สึกให้ตอบสนองในเชิงบวก หรือเชิงลบต่อคน หรือต่อสิ่งของในสภาวะแวดล้อมของบุคคลนั้นๆ และทัศนคตินั้นสามารถที่จะรู้ หรือถูกตีความได้จากสิ่งที่คนพูดออกมาอย่างไม่เป็นทางการ หรือจากการสำรวจที่เป็นทางการ หรือจากพฤติกรรมของบุคคลเหล่านั้น

จากความหมายข้างต้นสรุปว่า ทัศนคติ หมายถึง แนวความคิดเห็นหรือความรู้สึกเชิงบวกหรือเชิงลบที่ตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันเป็นตัวตัดสินพฤติกรรมของบุคคล

6.2.2 องค์ประกอบของทัศนคติ

มีผู้ศึกษาและให้คำอธิบายถึงองค์ประกอบของทัศนคติพอสังเขปได้ ดังนี้ (Sharon & Saul, 1996; Gibson, 2000; Schermerhorn, 2000)

1) องค์ประกอบทางด้านความคิด (Cognitive Component) ซึ่งเป็นผลมาจากการรับรู้ของบุคคล ต่อสิ่งของ บุคคลหรือเหตุการณ์ต่างๆ ถ้าเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างต้ออย่างแท้จริง และเกิดทัศนคติในทางที่ดี ในทางตรงกันข้าม ถ้าเกิดการรับรู้ในทางที่ไม่เข้าใจ ไม่รู้เรื่อง ยากไป ก็จะมีทัศนคติไม่ดีต่อสิ่งนั้น

2) องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component) เป็นสภาพทางอารมณ์ที่เกิดขึ้นในขณะที่บุคคลถูกเร้าจากสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ถ้าเราชอบ สบายใจ สนุก ก็จะเกิดทัศนคติที่ดีแต่ถ้าไม่ชอบ ไม่สนุก ถูกดูหมิ่น ถูกเยาะเย้ย ก็จะมีทัศนคติในทางที่ไม่ดี

3) องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มของการกระทำ (Behavioral Component) เป็นทิศทางของการตอบสนอง หรือการกระทำในทางใดทางหนึ่ง ซึ่งเป็นผลมาจากองค์ประกอบด้านความคิดและความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งเร้า ถ้ารู้ว่าดี เรียนแล้วเข้าใจ เรียนแล้วสนุก มีแนวโน้มจะเข้าเรียนตลอดเวลา สนับสนุน ส่งเสริม เป็นพวกด้วยหรือร่วมกิจกรรมด้วย ในทางตรงกันข้ามถ้าเรียนแล้วไม่เข้าใจ ยาก ไม่สนุกถูกดูว่า ถูกดูหมิ่น เพื่อนหัวเราะเยาะก็มีแนวโน้มจะไม่อยากเข้าเรียน คอยหลบหน้า คอยต่อต้านขัดขืนและไม่ร่วมกิจกรรมด้วย

6.3 ทักษะ (Practice) หรือทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

ทักษะ (Practice) หรือทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนิชำนาญ พฤติกรรมด้านนี้จะเห็นได้จากกระทำ ซึ่งแสดงผลของการปฏิบัติออกมาได้โดยตรง โดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของทักษะที่เกิดว่ามีมากน้อยเพียงใด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านทักษะพิสัย ผู้เรียนจะต้องพร้อมที่จะใช้วิธีต่างๆ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552)

ซูซีย์ สมิตีไกร (2553) ได้จำแนกองค์ประกอบของพฤติกรรมได้ 2 ประเภท ได้แก่

1) พฤติกรรมภายนอก (Overt Behavior) คือ การกระทำที่บุคคลอื่นสามารถสังเกตเห็นได้ และวัดได้ และอาจแสดงออกได้ทั้งในรูปแบบวัจนภาษา (Verbal) และแบบอวัจนภาษา (Nonverbal) เช่น การพูด การหัวเราะ การร้องไห้ การเดิน การซื้อสินค้า

2) พฤติกรรมภายใน (Covert Behavior) คือ การกระทำที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล ซึ่งบุคคลอื่นไม่สามารถสังเกตเห็นได้ เช่น ความรู้สึก ทัศนคติ ความเชื่อ การรับรู้ การคิด สามารถวัดพฤติกรรมแบบนี้ได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา เช่น แบบวัด แบบทดสอบ

ทั้งนี้การวัดพฤติกรรมทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นการวัดความสามารถในการปฏิบัติงาน (Procedure) เป็นการวัดทักษะและเทคนิคในการปฏิบัติงาน วิธีการแก้ปัญหาขั้นตอนการทำงาน และการวัดผลงาน (Product)

6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ความรู้สึก และพฤติกรรม

มาลินี จุฑะรพ (2541) การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม อันเนื่องมาจากประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับมา ผลของการเรียนรู้จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้ (Knowledge) เช่น ความคิด ความเข้าใจ และความจำในเนื้อหาสาระต่างๆ เป็นต้น 2) ความรู้สึก (Affective) เช่น เจตคติ จริยธรรม และค่านิยม เป็นต้น และ 3) ทักษะ (Skill) เช่น การพูด การกระทำและการเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552) อธิบายว่า การศึกษาเป็นกระบวนการที่มีระบบ แบบแผนในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้เป็นไปในแนวทางที่พึงประสงค์อย่างถาวรซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

1) วัตถุประสงค์ (Objective) ของหลักสูตร จะระบุถึงเปลี่ยนแปลง ที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน ระบุความคาดหวัง และการแสดงออกของผู้เรียนที่ผู้สอนสามารถประเมินได้

2) ประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience) การจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และบรรลุตามวัตถุประสงค์เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนได้ศึกษาหารูปแบบที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับผู้เรียน

3) การประเมินผล (Evaluation) ผู้สอนสามารถทราบการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ได้จากการประเมินผลการประเมินผลมักประเมินปฏิกิริยา (Reaction) การเรียนรู้ที่เกิดขึ้น (Learning) และพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งผลของการประเมินจะเป็นข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปปรับปรุงวัตถุประสงค์และการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์และองค์ประกอบร่วมในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทั้งด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์รอบด้านของผู้เรียน กล่าวคือ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ข้อ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมาตรฐานการศึกษาชาติ มาตรฐานที่ 1 คุณลักษณะของสังคมไทยที่พึงประสงค์ ทั้งในฐานะพลเมืองและพลโลก (คนไทยเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข) มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านที่ 1 มาตรฐานด้านคุณภาพผู้เรียน (6 มาตรฐาน) และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ความรู้ ทักษะ และทักษะ ซึ่งทัศนคติ และทักษะล้วนมีองค์ประกอบร่วมกัน คือ ความรู้ ทั้งนี้ความรู้ขั้นสูงตามแนวคิดของบลูม ต้องอาศัยการวิเคราะห์ ประเมินค่าและสร้างสรรค์ หรืออาจเรียกได้ว่า เป็นทักษะทางปัญญา ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า การวัดทักษะทางปัญญาก็คือเป็นการวัดคุณภาพผู้เรียนอย่างรอบด้าน เนื่องจากการวัดที่ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน หลักสูตร มาตรฐานการศึกษาชาติ มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ และกระแสการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ดังผลการสังเคราะห์ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบในการวัดคุณภาพของผู้เรียนรอบด้าน

เป้าหมาย คุณลักษณะของ ผู้เรียน	ความรู้ (Knowledge) หรือ พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)	คุณลักษณะ (Attribute)หรือจิตพิสัย (Affective Domain)	ทักษะ (Practice) หรือ ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)
สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน ตาม หลักสูตร แกนกลาง การศึกษาขั้น พื้นฐาน			1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะ ชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ 8 ข้อ ตามหลักสูตร แกนกลาง การศึกษาขั้น พื้นฐาน		1) รักชาติศาสนา ศรัทธา 2) ซื่อสัตย์สุจริต 3) มีวินัย 4) ใฝ่เรียนรู้ 5) อยู่อย่างพอเพียง 6) มุ่งมั่นในการทำงาน 7) รักความเป็นไทย 8) มีจิตสาธารณะ	
มาตรฐานการศึกษา ชาติ มาตรฐานที่ 1 คุณลักษณะของ สังคมไทยที่พึง ประสงค์ ทั้งใน ฐานะพลเมืองและ พลโลก	ความรู้และทักษะที่จำเป็นและ เพียงพอในการดำรงชีวิตและ การพัฒนาสังคม	คุณธรรม จิตสาธารณะ และ จิตสำนึกในความเป็นพลเมือง ไทยและพลโลก	1) กำลังกาย กำลังใจที่สมบูรณ์ 2) ทักษะการเรียนรู้และการ ปรับตัว 3) ทักษะทางสังคม

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบในการวัดคุณภาพของผู้เรียนรอบด้าน (ต่อ)

เป้าหมาย คุณลักษณะของ ผู้เรียน	ความรู้ (Knowledge) หรือ พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)	คุณลักษณะ (Attribute)หรือจิตพิสัย (Affective Domain)	ทักษะ (Practice) หรือ ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)
มาตรฐาน การศึกษาขั้น พื้นฐาน ด้านที่ 1 มาตรฐานด้าน คุณภาพผู้เรียน (6 มาตรฐาน)	มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมี ความสามารถในการคิดอย่าง เป็นระบบคิดสร้างสรรค์ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างมีสติ สมเหตุผล มาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้ และทักษะพื้นฐานที่จำเป็น ตามหลักสูตร	มาตรฐานที่ 1 ผู้เรียนมีสุข ภาวะที่ดีและมีสุนทรียภาพ มาตรฐานที่ 2 ผู้เรียนมี คุณธรรม จริยธรรมและ ค่านิยมที่พึงประสงค์ มาตรฐานที่ 6 ผู้เรียนมีทักษะ ในการทำงาน รักการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ สุจริต	มาตรฐานที่ 3 ผู้เรียนมีทักษะใน การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการ เรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่าง ต่อเนื่อง มาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้ และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นตาม หลักสูตร มาตรฐานที่ 6 ผู้เรียนมีทักษะใน การทำงาน รักการทำงาน สามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และมีเจต คติที่ดีต่ออาชีพสุจริต
ค่านิยมหลักของ คนไทย 12 ประการ		1) มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ 2) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน 3) กตัญญูต่อพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูบาอาจารย์ 4) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษา เล่าเรียน ทางตรงและทางอ้อม 5) รักชาติวัฒนธรรมประเพณี ไทยอันงดงาม 6) มีศีลธรรม รักษาความสัตย์ หวัดดีต่อผู้อื่น เผื่อแผ่และ แบ่งปัน 7) เข้าใจ เรียนรู้ การเป็น ประชาธิปไตย 8) มีระเบียบวินัย เคารพ กฎหมาย ผู้น้อยรู้จักเคารพ ผู้ใหญ่ 9) มีสติ รู้ตัว รู้คิด รู้ทำ รู้ ปฏิบัติ 10) รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลัก ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 11) มีความเข้มแข็ง ทั้ง ร่างกายและจิตใจ ไม่ยอมแพ้ ต่ออำนาจฝ่ายต่ำ 12) คำนึงถึงผลประโยชน์ของ ส่วนรวม	

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบในการวัดคุณภาพของผู้เรียนรอบด้าน (ต่อ)

เป้าหมาย คุณลักษณะของ ผู้เรียน	ความรู้ (Knowledge) หรือ พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)	คุณลักษณะ (Attribute)หรือจิตพิสัย (Affective Domain)	ทักษะ (Practice) หรือ ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)
ทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21	1) ความรู้วิชาแกนหลัก 2) ความรู้พื้นฐานด้าน สารสนเทศ 3) ความรู้พื้นฐานด้านสื่อ 4) ความรู้พื้นฐานด้านการเงิน เศรษฐกิจ 5) ความรู้พื้นฐานด้านความเป็น พลเมือง 6) ความรู้พื้นฐานด้านสุขภาพ อนามัย 7) ความรู้พื้นฐานด้าน สิ่งแวดล้อม	1) จิตสำนึกต่อโลก 2) การปลูกฝังความเชื่อหรือ ค่านิยมให้เกิดกระบวนการทัศน์ ใหม่ 3) การเกิดแรงจูงใจภายใน (Internal Motivation)	1) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และ นวัตกรรม 2) ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการ แก้ไขปัญหา 3) ทักษะการสื่อสารและการมีส่วนร่วม ร่วมมีความยืดหยุ่น 4) ทักษะการคิดริเริ่มและเป็นผู้นำ 5) ทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ ข้ามวัฒนธรรม

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลทักษะทางปัญญา

ทักษะทางปัญญา (Cognitive Skill) เป็นความสามารถทางสมองที่มีความสัมพันธ์กับกระบวนการคิดและการเรียนรู้ โดยนักวิชาการหลายท่านได้สนใจศึกษา และให้ความหมายทักษะทางปัญญาไว้อย่างหลากหลายสามารถสรุปได้ ดังนี้

2.1 ความหมาย

ทักษะทางปัญญา หมายถึง ความสามารถทางสมอง ที่มีความสัมพันธ์กับจิตใจของแต่ละบุคคล ผ่านกระบวนการคิด และบูรณาการความรู้ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ แก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ประกอบด้วย 5 ชั้น ได้แก่ 1) ความรู้ 2) ความเข้าใจ 3) วิเคราะห์ 4) สังเคราะห์ และ 5) ประเมินผล ซึ่งเป็นสะพานหรือโครงสร้างที่ช่วยเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ให้มีความหมายยิ่งขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ, 2552; Ausubel, Novak and Hanesian, 1978; Bloom, 1982; Beyer, 1991) ต่อมาได้มีการปรับปรุงกระบวนการของทักษะทางปัญญาตามทฤษฎีของ Bloom จากการเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย เรียกว่า Bloom's Revised Taxonomy of Cognitive Process Dimensions ประกอบด้วย 6 ชั้น ได้แก่ 1) ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การประยุกต์ใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การประเมินผล และ 6) ความคิดสร้างสรรค์ (Hess et al., 2009)

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับทักษะทางปัญญา

จากความหมายของทักษะทางปัญญาข้างต้น เห็นได้ว่าทักษะนี้มีความสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ของบุคคล ซึ่งได้มีนักวิชาการหลายท่านเสนอแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะดังกล่าวที่มีทั้งความสัมพันธ์ และแตกต่างกัน โดยตัวอย่างแนวคิดทฤษฎีที่มีความโดดเด่น และได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายมีดังนี้

2.2.1 แนวคิดทักษะทางปัญญาที่เชื่อมโยงกับบริบทสิ่งแวดล้อม

กลุ่มนี้กล่าวว่า ทักษะทางปัญญามีความสัมพันธ์กับบริบทของสิ่งแวดล้อม โดย Piaget กล่าวว่ากระบวนการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมของบุคคลส่งผลให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา สอดคล้องกับทฤษฎีของ Sternberg ที่กล่าวว่า ความสามารถทางสติปัญญาเกี่ยวข้องกับกระบวนการทักษะทางปัญญา โดยเสนอทฤษฎีสามศร (Triarchic Theory) ที่อธิบายถึงความสามารถ 3 ส่วน ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบริบทสิ่งแวดล้อมเรียกว่าทฤษฎีย่อยด้านบริบทสังคม (Contextual Subtheory) การสั่งสมประสบการณ์ทั้งทางตรง และทางอ้อม เรียกว่า ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ (Experiential Sub theory) และทฤษฎีย่อยทางด้านกระบวนการคิด ซึ่งเกี่ยวข้องกับทักษะทางปัญญา (Piaget and Inhelder, 1964; Sternberg, 1985)

2.2.2 แนวคิดที่แสดงโครงสร้างทักษะทางปัญญา

กลุ่มนี้เป็นแนวคิดทฤษฎีที่กล่าวถึง โครงสร้างทักษะทางปัญญาที่อธิบายองค์ประกอบของโครงสร้างทางสติปัญญา และได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย เช่น Guilford อธิบายความสามารถทางสมองของมนุษย์ผ่านทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา (Structure of Intellectual Theory) ประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่ 1) มิติด้านเนื้อหา (Contents) กล่าวถึง วัตถุหรือข้อมูลที่ใช้เป็นสื่อให้เกิดความคิด 2) มิติด้านวิธีการคิด (Operations) ที่เป็นขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการคิด ได้แก่ การรับรู้และเข้าใจ การจดจำ (Memory) การคิดแบบอนกนัย (Divergent Production) การคิดแบบเอกนัย (Convergent Production) รวมทั้งการประเมินผล (Evaluation) และ 3) มิติด้านผลผลิต (Products) ซึ่งเป็นผลของทักษะทางปัญญาที่อาจเป็นหน่วยหรือเป็นกลุ่มที่เกิดจากการแปลงรูปหรือการประยุกต์ ต่อมา Howard Gardner ได้เสนอแนวคิดความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลที่ไม่ได้มีเพียง 1 หรือ 2 ด้าน เช่น บุคคลมีความสามารถด้านตัวเลขน้อย อาจมีความฉลาดทางด้านภาษาก็ได้ แนวคิดนี้มีความแตกต่างจากเดิมที่มีผู้เสนอมา เรียกว่า ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligences) ซึ่งในระยะแรกๆ ประกอบด้วย 8 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านดนตรี 2) ด้านการเคลื่อนไหวร่างกายและกล้ามเนื้อ 3) ด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ 4) ด้านภาษา 5) ด้านมิติสัมพันธ์ 6) ด้านการเข้าใจผู้อื่น 7) ด้านการเข้าใจตนเอง 8) ด้านความเข้าใจในธรรมชาติ และต่อมา Gardner ได้เสนอความสามารถทางสมองเพิ่มอีก 1 ด้าน รวมเป็น 9 ด้าน คือ 9) ด้านการคิดวิเคราะห์ (Guilford & Ralph, 1967; Gardner, 2000)

2.2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทักษะทางปัญญา

ทฤษฎีที่มีความเกี่ยวข้องซึ่งได้รับการยอมรับและนิยมใช้วัดทักษะทางปัญญา และการเรียนรู้ ได้แก่ ทฤษฎีของบลูม (Bloom) โดยการเรียนรู้ตามกระบวนการทักษะทางปัญญาช่วงแรก ค.ศ. 1982 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ความรู้ 2) ความเข้าใจ 3) วิเคราะห์ 4) สังเคราะห์ และ 5) ประเมินผล ต่อมาได้พัฒนาระบบการเรียนรู้ตามการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย และมีการปรับปรุงทฤษฎีของ Bloom ให้มีความเหมาะสมมากขึ้น เรียกว่า Bloom's Revised Taxonomy of Cognitive Process Dimensions ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน เป็นความคิดขั้นพื้นฐาน 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ความจำ และ 2) ความเข้าใจ ส่วนความคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking) 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การประยุกต์ใช้ 2) การวิเคราะห์ 3) การประเมินผล และ 4) ความคิดสร้างสรรค์ (Hess et al., 2009)

กล่าวโดยสรุปทักษะทางปัญญาเป็นพฤติกรรมภายในที่เป็นความสามารถทางสมอง ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ โดยผ่านกระบวนการย่อยๆ ได้แก่

ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินผล และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเมื่อใช้สม่ำเสมอจะเกิดสะสมเป็นประสบการณ์หรือทักษะที่สร้างความเข้าใจ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับหัวใจของกระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบัน ที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนมี ทักษะทางปัญญาร่วมกับทักษะอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการเรียน การทำงาน และการดำเนินชีวิต

2.3 องค์ประกอบของทักษะทางปัญญา

ปัจจุบันมีแนวคิดทฤษฎีที่เสนอองค์ประกอบของทักษะทางปัญญาไว้อย่างหลากหลาย โดย นอกจากแนวคิดทฤษฎีของ Piaget, Sternberg, Guilford, Gardner และ Bloom ที่นำเสนอข้างต้น มี ผู้วิจัยเกี่ยวกับทักษะทางปัญญาอย่างหลากหลาย เช่น งานวิจัยของ Sun and Hui (2012) ที่ศึกษาการ พัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ โดยกล่าวถึง ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) กับการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ผลการวิจัย พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ใช้กระบวนการทางด้านปัญญาในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินผลข้อมูลจากการ สังเกตร่วมกับประสบการณ์ทางตรงและทางอ้อมที่ส่งสมมา ส่วนการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นขั้นตอนการเพิ่มคุณค่าให้กับความคิด โดยใช้รูปแบบความคิดด้านทักษะทางปัญญาที่ทำให้เกิดการ คิดสร้างสรรค์สูงสุด นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาผลของการเรียนการสอนที่มีต่อทักษะทางปัญญาของวัยรุ่น พบว่า สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Carlsson, Dahl, Ockert, & Rooth, 2015) การศึกษาและประเมิน ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 พบว่า องค์ประกอบด้านความคิดของทักษะในศตวรรษที่ 21 มีความสอดคล้อง กับกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking) ที่เป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบในทักษะทาง ปัญญา ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ความ ร่วมมือ (Collaboration) การรู้คิด (Metacognition) และการกระตุ้น (Motivation) (Lai & Viering, 2012)

2.4 การวัดประเมินผลทักษะทางปัญญา

การวัดและประเมินผลทักษะทางปัญญาสามารถแบ่งเป็น 2 แนวทางที่สำคัญ คือ 1) แนวทาง ของนักวัดประเมินผลกลุ่มจิตมิติ (Psychometric) ที่ศึกษาโครงสร้างทางสมองของมนุษย์ซึ่งมีลักษณะ องค์ประกอบและระดับความสามารถแตกต่างกันในแต่ละคน โดยสามารถวัดได้จากการใช้แบบสอบ มาตรฐานต่อมาขยายแนวคิดสู่การวัดผลสัมฤทธิ์ บุคลิกภาพ ความถนัด และความสามารถด้านต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการคิด และ 2) แนวทางการวัดประเมินจากการปฏิบัติจริง (Authentic Performance Measurement) ถือเป็นทางเลือกใหม่ ที่นำเสนอโดยกลุ่มนักวัดประเมินผลการเรียนรู้ ในบริบทที่เป็นธรรมชาติ ซึ่งเน้นการวัดจากการปฏิบัติในชีวิตจริงหรือคล้ายจริงที่มีคุณค่าต่อผู้ปฏิบัติ โดยสนใจวัดเกี่ยวกับทักษะทางปัญญาที่ซับซ้อนในการปฏิบัติงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหาและ การประเมินตนเอง (ทศนา แชนณี, 2548)

จากแนวทางการวัดทักษะทางปัญญา ที่กล่าวข้างต้น เห็นได้ว่าการวัดทักษะทางปัญญามี ความเกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมองของบุคคล (Cognitive Ability Tests) ซึ่งมีพื้นฐานมาจากการวัดเชาว์ปัญญา (Intelligence) ร่วมกับมิติอื่นๆ โดยการวัดทักษะทางปัญญานี้มีวิวัฒนาการอย่าง ต่อเนื่องจนถึงปัจจุบันเพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับยุคสมัยและกระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยมีแนวทางการวัดประเมิน 2 รูปแบบ ได้แก่ การใช้แบบสอบมาตรฐานและการวัดประเมินทางการ ปฏิบัติ เครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาที่มีมาตรฐานและมีอำนาจการทำนายสูงนิยมนำมาใช้เป็น

เครื่องมือในการคัดเลือกบุคคลเข้าทำงาน เช่น 1) Otis Self-administering Tests of Mental Abilities ใช้คัดเลือกบุคคลเข้าทำงานประเภทเสมียน ช่าง และหัวหน้างานระดับต้น 2) Wonderlic Personnel Tests ใช้คัดเลือกงานในสาขาธุรกิจ และอุตสาหกรรมมากกว่า 140 ตำแหน่ง 3) Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised (WAIS-R) สำหรับคัดเลือกผู้บริหารหรือผู้จัดการอาวุโส 4) The Armed Service Vocational Aptitude Battery (ASVAB) ของสหรัฐที่ใช้ในการคัดเลือกทหาร เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีแบบทดสอบวัดทักษะที่เป็นส่วนหนึ่งของทักษะทางปัญญา ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาโดยใช้คัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระดับมหาวิทยาลัย ได้แก่ SAT, GRE (ปริญญาภรณ์ ธนะบุญปวง, 2557; Carlsson, Dahl, Ockert, & Rooth, 2015) ในประเทศไทยการวัดทักษะทางปัญญาและการวัดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นิยมพัฒนาเครื่องมือใช้ทางการศึกษา ในแต่ละระดับ โดยมีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน เช่น แบบวัดความคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีองค์ประกอบสอดคล้องกับทักษะทางปัญญา ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดตัดสินใจ และการคิดแก้ปัญหา (สุวรรณ อรรถชิตวาทีน, 2552; สุภาพร จันทร์ดอกไม้, โชติกา ภาชีผล และ ศิริเดช สุชีวะ, 2554) การพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน (น้ำทิพย์ งามอาภาณชัย, 2556) เป็นต้น

จากตัวอย่างเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา ซึ่งมีทั้งเครื่องมือมาตรฐาน และที่พัฒนาขึ้นใหม่ จะเห็นได้ว่า แบบวัดแต่ละฉบับมีข้อบ่งชี้ในการนำไปใช้ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานการณ์และแต่ละบริบท ดังนั้นการเลือกเครื่องมือที่มีคุณภาพ จึงมีส่วนสำคัญที่จะส่งผลให้ระบบการวัดประเมินผลมีความแม่นยำมากขึ้น

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะทางปัญญา

ปัจจุบันมีผู้สนใจศึกษาวิจัยเกี่ยวกับทักษะทางปัญญาอย่างหลากหลาย ทั้งด้านมิติการวัด ประเมินผลทักษะทางปัญญา และการพัฒนาเครื่องมือ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

2.5.1 การวัดประเมินผลทักษะทางปัญญา

การวัดประเมินทักษะทางปัญญามีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยระยะแรกเน้นการวัดความสามารถทางสมองทำให้เกิดทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย ปัจจุบันส่วนใหญ่ องค์ประกอบการวัดมีความสอดคล้องกัน โดยมีความแตกต่างกันเล็กน้อยในด้านการประยุกต์ใช้

การวัดประเมินผลที่มุ่งเน้นความสามารถทางสมอง การวัดประเมินผลรูปแบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความสามารถทางสมอง ซึ่งมีทั้งการวัดแบบเอกมิติและพหุมิติ การวัดประเมินแบบเอกมิติส่วนใหญ่นิยมใช้เครื่องมือมาตรฐานของ Wechsler (Wechsler Intelligence Scale) เช่น งานวิจัยของ Büla and Weitlisbach (2009) ศึกษาสมรรถนะทางสมอง (CPS) องค์ประกอบการวัด ได้แก่ 1) ความจำระยะสั้น 2) ความสามารถตัดสินใจ 3) ความสามารถเข้าใจตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tucker-Drob and Salthouse (2009) ศึกษาการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความทรงจำโครงสร้างของแบบวัดทักษะทางปัญญาแบบพหุมิติเครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 5 มิติ ได้แก่ 1) การใช้เหตุผล 2) การจำเหตุการณ์ 3) มิติสัมพันธ์ 4) กระบวนการประมวลข้อมูล และ 5) ความรู้ทางภาษาผลการวิจัย

นอกจากงานวิจัยทั้ง 2 เรื่องยังมียานวิจัยที่มีองค์ประกอบการวัดสอดคล้องกับการวัดความสามารถทางสมองที่อิงทฤษฎีการวัด IQ ได้แก่ งานวิจัยของ Alloway and Elsworth (2012) ที่

สำรวจทักษะทางปัญญา และพฤติกรรมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ (Gifted) และงานวิจัยของ Parkin and Beaujean (2012) ที่ศึกษาผลของการใช้แบบวัด Wechsler Intelligence Scale ในเด็ก ซึ่งใช้วัดทักษะปัญญาและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ งานวิจัยทั้ง 2 ฉบับนี้ มีมิติการวัดที่สอดคล้องกัน คือ การวัดความสามารถทางสมอง ได้แก่ 1) มิติความรู้ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ 2) มิติทางภาษา 3) มิติสัมพันธ์ 4) มิติความจำและความสามารถทั่วไป และ 5) มิติการใช้เหตุผล

ปัจจุบันนอกจากงานวิจัยที่ศึกษาการวัดประเมินผล ซึ่งอิงพื้นฐานของทฤษฎีการวัดความสามารถทางสมอง (IQ) ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาการวัดความสามารถการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking) ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) และการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) โดย Sun and Hui (2012) ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ในทางบวกด้วยการทบทวนความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์และทักษะทางปัญญา พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นการใช้กระบวนการทางปัญญาในการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินผลข้อมูลจากการสังเกตประสบการณ์และปฏิบัติการสื่อสารส่วน การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นขั้นตอนการเพิ่มคุณค่าให้กับความคิด รูปแบบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์กับการคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การคิดอย่างยุติธรรม 2) การคิดเป็นลำดับขั้น 3) การคิดอย่างมีเป้าหมาย 4) การคิดอย่างเสรี

การวัดประเมินผลที่เป็นแนวทางการประยุกต์ใช้ ได้แก่ การวัดความสามารถทางสมองจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือการวัดด้านการรับรู้ความสามารถตนเอง ซึ่งนิยมใช้วัดในนักเรียน งานวิจัยของ Aydina, Uzuntiryaki and Demirdoen (2009) ศึกษาการรับรู้ความสามารถตนเองด้านทักษะทางปัญญา และการรับรู้ความสามารถตนเองในวิชาเคมีของมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนในโรงเรียนเอกชนกับโรงเรียนรัฐบาลมีการรับรู้ความสามารถตนเองในการทดลองทางเคมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งข้อค้นพบที่ได้สามารถนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

2.6 มโนทัศน์ตัวแปรที่สนใจศึกษา

2.6.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)

ปัจจุบันระบบการศึกษา ให้ความสำคัญกับทักษะการคิดวิเคราะห์ในมุมมองที่เป็นผลลัพธ์อย่างหนึ่งของการเรียนการสอนเช่นเดียวกับทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ก็ได้ระบุไว้ว่า การคิดวิเคราะห์จัดเป็นหนึ่งในหลายๆ ทักษะของการเรียนรู้ และการสร้างนวัตกรรมใหม่ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเตรียมพร้อมให้กับนักเรียนสำหรับการศึกษาต่อภายหลังระดับมัธยมศึกษาหรือการทำงาน

1) พื้นฐานแนวคิด การคิดวิเคราะห์มีรากเดิมมาจาก 2 สาขาวิชา ได้แก่ ปรัชญา และจิตวิทยา ต่อมาได้มีการพัฒนาขึ้นในสาขาการศึกษา ซึ่งถือเป็นแหล่งที่ 3 (Sternberg, 1986) ทั้งนี้แนวคิดที่พัฒนาขึ้นของทั้งสามสาขาต่างก็มีความแตกต่างกันของการให้นิยามที่ขึ้นอยู่กับลักษณะของการให้ความสำคัญ ดังนี้

แนวคิดทางปรัชญา (The Philosophical Approach) แนวคิดทางปรัชญาที่กล่าวถึง การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ งานของโสกราตีส เพลโต อาริสโตเติล รวมถึงงานของ

นักเขียนในปัจจุบัน เช่น แมทธิว ลิปแมน และริชาด พอล โดยแนวคิดทางปรัชญานี้จะมุ่งเน้นที่การคิดเชิงวิพากษ์สมมติฐาน และคุณภาพหรือคุณลักษณะ มากกว่าพฤติกรรมหรือการกระทำที่แสดงออกมา ซึ่งทางสมาคมปรัชญาอเมริกัน (American Philosophical Association) ได้ให้แนวทางว่า นักคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ ผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็นในธรรมชาติ เปิดใจ ยืดหยุ่น ยุติธรรม ปราศจากความเชื่อ ความเข้าใจ ในมุมมองที่หลากหลาย และยินดีที่จะยุติและพิจารณาทางเลือกอื่นแทน (Facione, 1990) นอกจากนี้ยังมีนิยามอื่นๆ เช่น

- มีความชอบและทักษะในกิจกรรมเกี่ยวกับการคิดสงสัยไตร่ตรอง
- การไตร่ตรองและคิดหาเหตุผลที่เน้นการตัดสินใจว่าจะอะไรควรเชื่อหรือควรทำ
- ฉลาด ช่างไตร่ตรอง ซึ่งจะนำมาสู่การตัดสินใจที่ดี เพราะ 1) ปฏิบัติตามเกณฑ์

2) มีการแก้ไขตน และ 3) ไวต่อบริบท

- เต็มเตี้ย ตัดสินใจกำกับตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการตีความ การวิเคราะห์การประเมินผล และการอนุมาน

แนวคิดทางจิตวิทยาการรู้คิด (The Cognitive Psychological Approach)

แนวคิดทางจิตวิทยาการรู้คิด ที่กล่าวถึง การคิดวิเคราะห์จัดเป็นแนวคิดที่ตรงกันข้ามกับแนวคิดทางปรัชญาใน 2 ประเด็นกล่าวคือ 1) แนวคิดทางจิตวิทยาการรู้คิดจะมุ่งเน้นว่ามนุษย์คิดอย่างไร และเปรียบเทียบกับความคิดภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสม และ 2) ลักษณะของนักคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเน้นที่พฤติกรรมหรือการกระทำที่ได้แสดงออกมา นอกจากนี้ยังมีนิยามอื่นๆ เช่น

- เป็นกระบวนการทางจิต กลวิธีที่แสดงถึงการแก้ไขปัญหของบุคคล การตัดสินใจ และการเรียนรู้สิ่งใหม่

- เป็นการใช้ทักษะการคิด หรือกลวิธีที่ช่วยเพิ่มความน่าจะเป็นของผลลัพธ์ที่พึงประสงค์

- เป็นการมองทั้งสองด้านของปัญหา โดยใช้หลักฐานใหม่ที่ลบล้างความคิดหรือการให้เหตุผลกับสิ่งที่หลงติดใช้การอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริงที่มีอยู่เป็นการแก้ไขปัญห

แนวทางการศึกษา (The educational approach) แนวทางการศึกษาที่กล่าวถึง การคิดวิเคราะห์ ได้แก่งานของ Benjamin Bloom และกลุ่ม ซึ่งได้พัฒนาเป็นทฤษฎีของบลูม (Bloom's Taxonomy) ในปี 1956 โดยมีการนำไปใช้ด้านการสอนและการประเมินทักษะการคิดขั้นสูงที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมีลำดับขั้นจากข้างล่างตั้งแต่ระดับความเข้าใจ (Comprehension) จนไปถึงระดับที่สามารถประเมินผลได้ (Evaluation) ซึ่งการคิดวิเคราะห์มักจะหมายรวมถึง 3 ระดับ คือ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล (Kennedy et al., 1991) นอกจากนี้ จุดเด่นของแนวทางการศึกษา คือ มีพื้นฐานมาจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และจากการสังเกตการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่ทั้งนี้แนวทางการศึกษาก็ยังจำกัดที่เรื่องของความคลุมเครือ กล่าวคือ ทฤษฎีของบลูมยังขาดความชัดเจนสำหรับแนวทางในการสอนและการประเมินที่จะเป็นประโยชน์ได้สูงสุด นอกจากนี้ ยังไม่มีการทดสอบที่มากพอเมื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดทางปรัชญา และแนวคิดทางจิตวิทยาการรู้คิด

2) นิยามและองค์ประกอบการวัด มีนักวิชาการให้ความหมายของ การคิดวิเคราะห์ซึ่งมีองค์ประกอบการวัดที่แตกต่างกันไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

Dewey (Dewey, 1909; 1997 cited in Burris & Garton, 2006) อธิบายว่าเป็นการตัดสินใจโดยใช้การคิดไตร่ตรองและการช่างสงสัย

Dressel and Mayhew (Dressel & Mayhew, 1954 cited in Fernando, 2011)

กล่าวถึง ความสามารถของกระบวนการคิดวิเคราะห์ไว้ 5 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการระบุปัญหา 2) ความสามารถในการพิจารณาเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา 3) ความสามารถในการรับรู้สิ่งที่ใช่และไม่ใช่ข้อตกลงเบื้องต้น 4) การกำหนดและคัดเลือกสมมติฐานที่เกี่ยวข้องและแนวโน้ม และ 5) ความสามารถในการให้ข้อสรุปที่ตรงและตัดสินใจที่อ้างอิงได้ถูกต้อง ซึ่งส่วนประกอบทั้งหมดนี้จะเป็นขั้นตอนของการแก้ไขปัญหา (Problem-Solvingsteps) ที่จัดเป็นแนวคิดพื้นฐานของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Watson and Glaser (Watson & Glaser, 1964 cited in Fernando, 2011) ได้กล่าวถึง การประเมินการคิดวิเคราะห์ซึ่งยังคงนิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยกระบวนการประเมินการคิดวิเคราะห์มีอยู่ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การสรุปอ้างอิงจากข้อมูล (Inference from Information) 2) การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognizing Assumptions) 3) การนิรนัย (Deduction) 4) การตีความ (Interpretations) และ 5) การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluating Arguments)

Ennis (Ennis, 1993) ได้ให้ความสำคัญกับทฤษฎีของบลูมที่ใช้ในการนิยามกันอย่างกว้างขวางว่า การคิดวิเคราะห์หมายถึง 3 ระดับ คือ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล รวมถึงที่มีการอ้างอิงเพิ่มอีก 2 ระดับ คือ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ทั้งนี้ Ennis ได้ให้นิยามการคิดวิเคราะห์อย่างสั้นๆ ว่า หมายถึง การวินิจฉัยประเมินได้อย่างถูกต้องหรือเป็นการคิดสะท้อนได้อย่างมีเหตุผลเพื่อการตัดสินใจว่าอะไรที่ควรเชื่อหรือควรทำ และได้ขยายความต่อว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะรวมถึง การคิดอย่างสร้างสรรค์โดยมีการคิดหาสมมติฐานและหาแนวทางเลือกอื่นๆ ประกอบ

Moore and Parker (1986; 2001 อ้างถึงใน ชีรพงศ์ และวรินทร์พย์, 2556) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการตัดสินใจอย่างระมัดระวัง และด้วยความรอบคอบว่าจะยอมรับ ปฏิเสธ หรือยังไม่ตัดสินใจเกี่ยวกับคำกล่าวอ้าง

Decoroli (1997) ได้อธิบายกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การนิยามปัญหา 2) การกำหนดสมมติฐาน 3) การประมวลข่าวสาร 4) การตีความข้อเท็จจริง 5) การใช้เหตุผล 6) การประเมินผล และ 7) การประยุกต์ใช้

Bowell and Kemp (2002) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์เป็นการคิดที่ต้องอาศัยทักษะ 3 ทักษะ ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจและวิเคราะห์ข้อโต้แย้งหรือหลักฐานอ้างอิง 2) การสร้างข้อสรุปโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ทั้งแบบนิรนัยและอุปนัย และ 3) การประเมินและตัดสินใจ

Facione (2004) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์เป็นการแสดงออกถึงความคิดที่ดีที่อาศัยกระบวนการคิดเชิงตรรกะ โดยมีกระบวนการคิดอย่าง แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน 1) การวิเคราะห์ (Analysis) 2) การสรุปอ้างอิง (Inference) 3) การอธิบาย (Explanation) 4) การประเมิน (Evaluation) 5) การกำกับตนเอง (Self-Regulation) และ 6) การแปลความ (Interpretation)

Palu and Elder (2006) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์เป็นการกำกับตนเอง การมีวินัยในตนเอง การสำรวจตนเอง การคิดแก้ปัญหาตนเอง การคิดวิเคราะห์ทำให้เกิดความสามารถทางการสื่อสารและการแก้ปัญหา และการไม่ยึดติดกับความคิดของตนเองและสังคม

Benjamin et al. (2013) ให้ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นการคิดอย่างมีเหตุผลที่ต้องวิเคราะห์ (Analytic Reasoning) การคิดอย่างมีเหตุผลที่เกี่ยวกับปริมาณหรือจำนวน (Quantitative Reasoning) การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) และการเขียน (Writing) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องเติมเต็มให้กับผู้เรียนนอกเหนือจากความรู้หลักทางวิชาการ

อย่างไรก็ตามในทศวรรษนี้สนใจในการปรับปรุงการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น นิยามของความรู้และการเรียนรู้จะเน้นความสามารถที่ประยุกต์ทักษะการเรียนรู้กับสถานการณ์ใหม่ นอกจากนี้มีคำถามว่าการคิดวิเคราะห์เป็นอิสระจากทักษะที่อาศัยสาขาวิชาเป็นฐาน (Discipline-Based Skills) และยังมีข้อโต้แย้งว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ไม่สามารถวัดอิสระจากสาขาวิชาที่เกี่ยวกับวิชาการ ดังนั้น CLA จึงเรียกการวัดดังกล่าวว่า Performance Tasks ซึ่งรูปแบบของ Performance Tasks โครงสร้าง และวิธีทำงานที่ดีจะแยกออกจากทักษะและความสามารถที่พวกเราต้องการจะวัด (Benjamin et al., 2013)

เสาวนีย์ แสนคำ (2552) ให้ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นการคิดพิจารณากันกรอง ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผล เกี่ยวกับข้อมูลหรือสถานการณ์ที่ปรากฏขึ้น โดยใช้ความรู้ ความคิด ประสพการณ์จากข้อมูลหลักฐานที่เชื่อถือได้ ในการหาข้อสรุปเพื่อจะตัดสินใจว่า สิ่งใดควรเชื่อไม่ควรเชื่อ สิ่งใดควรกระทำ ไม่กระทำ

จากความหมายของการคิดวิเคราะห์และขั้นตอนการคิดวิเคราะห์สามารถสรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึง กระบวนการไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยหลักฐาน ข้อมูลต่างๆ ที่น่าเชื่อถือ เพื่อนำไปใช้ในการสรุปและการตัดสินใจว่า สิ่งใดควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อ หรือสิ่งใดควรกระทำหรือไม่ควรกระทำ โดยสามารถจำแนกองค์ประกอบหลักของการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่ 1) การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ 2) การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา และ 3) การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม

3) ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

วัตถุประสงค์ส่วนใหญ่ของการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ เพื่อวินิจฉัยระดับทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน การให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับระดับทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน การกระตุ้นส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ให้มากขึ้น การให้ข้อมูลแก่ครูและสถานศึกษาในด้านผลของทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เกิดจากการเรียนการสอนการทำวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างและประเด็นของทักษะการคิดวิเคราะห์ และการให้ข้อมูลที่ช่วยในการตัดสินใจด้านการศึกษาต่อของผู้เรียน (Ennis, 1993) ทั้งนี้การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ได้มีขึ้นเป็นจำนวนมาก เช่น

Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA) ในปี 1980 โดย G. Watson & E. M. Glaser ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อใช้วัดในเด็กนักเรียนเกรด 9 จนถึงวัยผู้ใหญ่ โดยมีการวัดในองค์ประกอบ คือการคิดอุปนัย การหาข้อจำกัด การคิดนิรนัย การหาข้อสรุปอย่างมีเหตุผล และการประเมินการโต้แย้งมีจำนวนข้อทั้งสิ้น 80 ข้อ เป็นตัวเลือกชนิดปรนัย

California Critical Thinking Skills Test: College Level (CCTST) ในปี 1990 โดย P. Facion ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อใช้วัดกับนักศึกษา และอาจใช้วัดในกลุ่มเด็กนักเรียนมัธยมปลายที่มีความสามารถพิเศษ (Giftedhigh School Students) โดยมีการวัดในองค์ประกอบ คือ ความเข้าใจ ต่อเนื่อง การวิเคราะห์โต้แย้งและประเมินค่า การคิดนิรนัย การแก้โจทย์ปัญหา และการคิดอุปนัยแบบ วัดนี้สร้างจากพื้นฐานนิยามของ APA Delphi Report ปี 1990 มีจำนวน 34 ข้อ เป็นตัวเลือกชนิดปรนัย

Cornell Critical Thinking Test, Level X ในปี 1985 โดย R. H. Ennis & J. Millman ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อใช้วัดในเด็กนักเรียนเกรด 4-14 โดยมีการวัดในองค์ประกอบ คือ การคิดอุปนัย ความเชื่อมั่น การสังเกต การคิดนิรนัย และการจำแนกข้อมูลพื้นฐาน

Cornell Critical Thinking Test, Level Z ในปี 1985 โดย R. H. Ennis and J. Millman มีเป้าหมายเพื่อใช้วัดเด็กนักเรียนมัธยมปลายที่มีความสามารถพิเศษ นักศึกษามหาวิทยาลัย และวัยผู้ใหญ่ทั่วไป โดยมีการวัดในองค์ประกอบ คือ การคิดอุปนัย ความน่าเชื่อถือของสถานการณ์ การคาดการณ์และการวางแผนการทดลอง คำกำกวม การคิดนิรนัย และการจำแนกข้อมูลพื้นฐาน

Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test (EWCTET) ในปี 1985 โดย R. H. Ennis and E. Weir ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อใช้วัดในเด็กนักเรียนเกรด 7 จนถึงนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย โดยมีการวัดในองค์ประกอบ คือความเข้าใจประเด็นสำคัญ การหาเหตุผลและข้อจำกัด การให้เหตุผลที่ดี การคิดหาทางเลือกคำกำกวมไม่ตรงประเด็นการผกผันตามสถานการณ์ การอ้างอิง ความน่าเชื่อถือของสถานการณ์ และการใช้ภาษาเพื่อการจูงใจมีจำนวนข้อทั้งสิ้น 80 ข้อ เป็นตัวเลือกปรนัย

Assessment Technologies Institute Critical Thinking Assessment (CTA) ในปี 2001 โดย Assessment Technologies Incorporated (ATI) โดยมีการวัดในองค์ประกอบ คือ ทักษะการวิเคราะห์ การประเมิน การอธิบาย การอ้างอิง การทำความเข้าใจ และการควบคุมตนเอง

Performance Tasks เป็นตัวอย่างการทดสอบและการประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานที่ CLA เป็นผู้พัฒนาขึ้น โดย Performance Tasks จะมีรูปแบบเป็นหลายตัวเลือก (Multiple-Choice) หรือแบบเติมคำสั้น (Short Answer Tests) ซึ่งแบบวัดจะมีลักษณะเป็นรูปธรรมที่ต้องให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical-Thinking) และทักษะการสื่อสาร (Communication) อย่างกว้างขวางเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อน แบบวัดนี้ผู้สอบมีเวลาเพียง 60 นาที ที่ใช้ในการสอบ 1 ชุด ซึ่งแบบวัดเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจริงของโลก และเขียนคำตอบที่อธิบายผลวิเคราะห์ที่ได้จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ และเสนอทางเลือกที่จะแก้ปัญหาที่สถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยสถานการณ์ที่กำหนดจะผสมผสานข้อมูลข่าวสารที่เชื่อถือได้และเชื่อถือไม่ได้ ที่ปรากฏในหนังสือพิมพ์ บทความงานวิจัย อีเมล เว็บเพจ บันทึก ภาพถ่าย แผนที่ ภาพยนตร์ และการเขียนรูปแบบอื่นๆ (Benjamin et al., 2013)

ปัจจุบัน CLA Performance Tasks มีอยู่หลากหลายสาขา ประกอบด้วย ศิลปะ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บริหารธุรกิจ การศึกษา รัฐศาสตร์ และสาขาอื่นๆ อย่างไรก็ตามผู้สอบต้องนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการคิดอย่างมีเหตุผล คิดแก้ปัญหา และทักษะการเขียนที่จะตอบคำถามปลายเปิดที่ไม่มีรูปแบบคำตอบถูกหรือผิด แต่ผู้สอบต้องเรียบเรียงการเขียน

ตอบ โดยการประยุกต์ข้อมูลข่าวสารจากเอกสารหรือหลักฐานที่ให้ และสนับสนุนการตัดสินใจด้วยความคิดและข้อเท็จจริงที่ตรงกับปัญหา (Benjamin et al., 2013)

2.6.2 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)

1) ความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

Lewin and Reed (1998 อ้างถึงใน สิทธิชัย ชมพูพาทย์, 2554) ได้ระบุว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นการแก้ปัญหาที่ใช้ทั้งความคิดสร้างสรรค์และความคิดวิจารณ์ญาณ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย และใช้ความคิดวิจารณ์ญาณเพื่อพิจารณาวิธีการแก้ปัญหา

Mitchell and Kowalik (1999) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่อาศัยทั้งการจินตนาการและการไตร่ตรองอย่างละเอียด และผลการคิดแก้ปัญหาสามารถดูได้จากการลงมือปฏิบัติ

Arbesman and Puccio (2001 อ้างถึงใน สิทธิชัย ชมพูพาทย์, 2554) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับความคิดวิจารณ์ญาณ

Treffinger et al. (2010) ได้อธิบายว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นวิธีการที่ใช้ในการพัฒนาศักยภาพด้านความสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยผ่านกรอบทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาและวิเคราะห์การแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจกับปัญหา การตัดสินใจปัญหา การหาทางแก้ไข การประเมินข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา

Treffinger, Isaken and Dorval (2003) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง รูปแบบการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ และทำให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ง่าย

Bahr et al. (2003). การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการการแก้ปัญหาที่มีความยืดหยุ่นมีกระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งก่อให้เกิดแนวคิดที่แปลกใหม่ที่เป็นประโยชน์และมีคุณค่า

Real (2010 อ้างถึงใน นิพิฐพร โกลลิตศักดิ์, 2553) ได้ให้ความหมายว่า กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นขั้นตอน/โครงสร้าง สำหรับการแก้ปัญหาหรือการค้นพบโอกาสในการแก้ปัญหา เมื่อต้องการหาวิธีแก้ปัญหาที่มีแบบแผนความคิดแตกต่างออกไปจากเดิม และสร้างวิธีแก้ปัญหาที่เป็นประโยชน์

กรมวิชาการ (2541) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง รูปแบบการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่วางโครงสร้างไว้เป็นอย่างดี มีความมุ่งหมายให้บุคคลสามารถแก้ปัญหาที่ยุ้งยากโดยมีทางออกในรูปแบบใหม่ และมีประสิทธิภาพ

ยุดา รักษาไทย และ ธนิกานต์ มาฆะศิริานนท์ (2542) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง ศาสตร์และศิลป์เป็นกระบวนการที่ต้องใช้ทั้งความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สัญชาตญาณและการหยั่งรู้ จินตนาการ การคิดเชิงวิเคราะห์ การวินิจฉัย การตัดสินใจ และการจัดทำแผนการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ

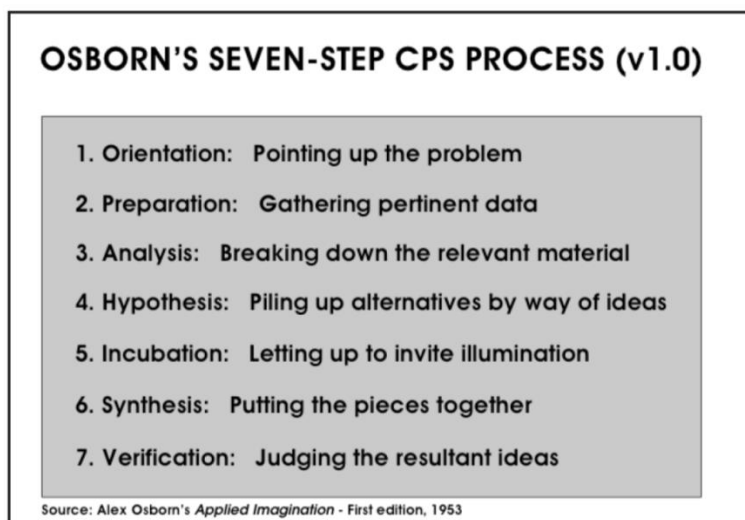
สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คือ กระบวนการแก้ไขสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือเป็นขั้นตอนของการบรรลุความต้องการ หรือวัตถุประสงค์โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ และความคิดวิจรรย์ญาณ การใช้ความคิดทั้งสองที่กล่าวถึง ได้แก่ ผู้แก้ไขปัญหาก็ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดวิธีการแก้ปัญหาให้ลึกและมีความหลากหลายโดยปราศจากการตัดสินว่าดีหรือถูกต้องหรือไม่ จากนั้นจึงประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้การคิดวิจรรย์ญาณเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด พร้อมทั้งนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาวางแผนการแก้ปัญหาบนเงื่อนไขบริบทและทรัพยากรที่มีอยู่ และนำแผนการแก้ปัญหาไปปฏิบัติ โดยเชื่อมั่นว่าสามารถแก้ปัญหาและกำกับตนเองขณะทำการแก้ปัญหาได้ เพื่อสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายทั้งหมดที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน มีการประยุกต์ใช้จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ สัญชาตญาณ แนวคิดใหม่ๆ ร่วมกับข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อค้นหาทางเลือกที่มีคุณค่าในการแก้ปัญหานั้นๆ

2) แนวคิดและกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

แนวคิดของ Alex F. Osborn

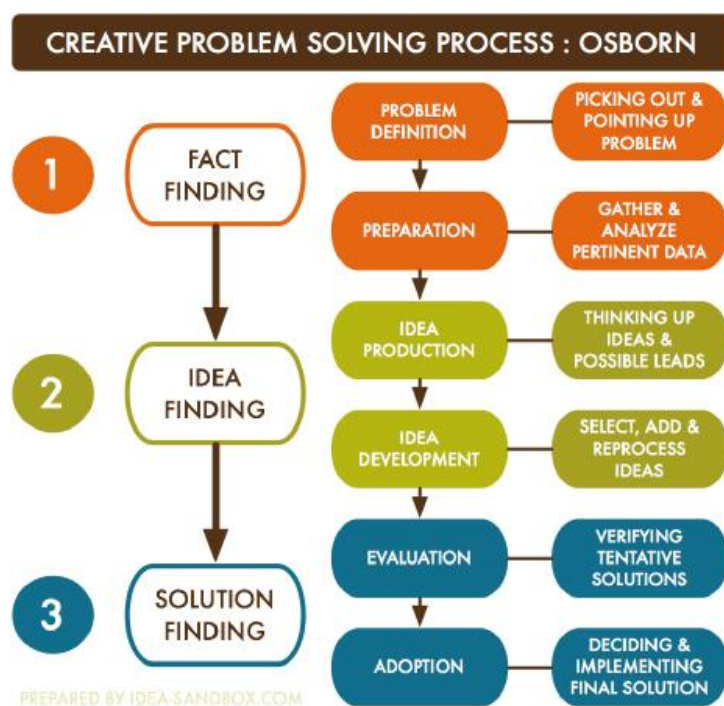
Alex Osborn ซึ่งเป็นหุ้นส่วนผู้ก่อตั้งบริษัทตัวแทนโฆษณา BBDO (Batten, Barton, Durstine และ Osborn) และผู้ก่อตั้งมูลนิธิการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ ได้พัฒนาคำอธิบายดั้งเดิมเกี่ยวกับ Creative Problem-Solving: CPS (เวอร์ชัน 1.0) ในหนังสือ “Wake up your mind” (Osborn, 1952 cited in Isaksen & Treffinger, 2004) และนำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็น 7 ขั้นตอน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โมเดล CPS (เวอร์ชัน 1.0) 7 ขั้นตอนของออสบอร์น

ที่มา: Alex Osborn's *Applied Imagination*—1st Ed., 1953 cited in Isaksen and Treffinger (2004)

ต่อมา Osborn ได้เขียนหนังสือ “Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem-Solving” ขึ้น (Osborn, 1953, 1957 cited in Isaksen & Treffinger, 2004) โดยคำอธิบายเกี่ยวกับ CPS ได้รับความนิยมเป็นที่รู้จักมากขึ้นในแง่ของการระดมสมอง (brainstorming) และใน “Applied Imagination - 3rd Revised Edition” Osborn (1963 cited in Isaksen & Treffinger, 2004) ได้ย่อ 7 ขั้นตอนของ CPS เป็น 3 ขั้นตอนที่มีความครอบคลุมมากขึ้น และเสนอเป็นโมเดล CPS เวอร์ชัน 1.1 โดยอธิบายว่ากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนที่ต้องอาศัยทั้งความพยายามและการจินตนาการอย่างสร้างสรรค์ในทุกขั้นตอน Paul Williams (Idea Sandbox) (2007) คือ 1) Fact-finding 2) Idea-finding และ 3) Solution-finding ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของออสบอร์น

ที่มา: <http://www.idea-sandbox.com/destination/osborn-creative-problem-solving-process/>

1) การค้นหาความจริง (Fact-finding) เป็นขั้นตอนของการเตรียมการและนิยามปัญหา โดยการเลือกและระบุปัญหา ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2) การค้นหาแนวคิด (Idea-finding) เป็นขั้นตอนของการสร้างและพัฒนาแนวคิด โดย การคิดหาแนวคิดเบื้องต้นที่มีความเป็นไปได้หลายๆ แนวคิด และเลือกแนวคิดที่คาดว่าจะมี ประสิทธิภาพมากที่สุด รวมถึงการปรับและผสมผสานแนวคิดอื่นๆ เข้าด้วยกัน

3) การค้นหาวิธีแก้ปัญหา (Solution-finding) เป็นขั้นตอนของการประเมินผลและการยอมรับ เพื่อตรวจสอบแนวคิดในการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยวิธีการทดสอบและวิธีการอื่นๆ จากนั้นจึงตัดสินใจเลือกและใช้วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวในขั้นสุดท้าย

Torrance (1963) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน สรุปได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นพบความจริง (Fact - Finding) ในขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึกกังวลใจ มีความสับสนวุ่นวาย (Mess) เกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จากจุดนี้ก็พยายามตั้งสติ และพิจารณาว่าความยุ่งยาก วุ่นวายสับสน หรือสิ่งทำให้เกิดความกังวลใจคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem - Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 1 เป็นการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสนหรือสิ่งทำให้เกิดความกังวลใจ

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Idea - Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้น ก็จะพยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้น และรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปใช้ทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution - Finding) ในขั้นนี้จะพบคำตอบจากการทดสอบสมมติฐานในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ยอมรับการค้นพบ (Acceptance - Finding) ขั้นนี้จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้วจะแก้ปัญหาให้สำเร็จได้อย่างไร และต่อจากจุดนี้การแก้ปัญหา หรือการค้นพบยังไม่จบตรงนี้ แต่ผลที่ได้จากการค้นพบจะไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิด หรือสิ่งใหม่ที่เรียกว่า New Challenges

Osborn-Parnes (1967 cited in Mitchell & Kowalik, 1999) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน สรุปได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding) เป็นการระบุสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความท้าทายหรือเกิดปัญหา

ขั้นที่ 2 การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding) เป็นความพยายามที่จะระบุหรืออธิบายข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์

ขั้นที่ 3 การระบุปัญหา (Problem Finding) เป็นการระบุปัญหาทุกอย่างที่เป็นไปได้ และแบ่งแยกลำดับความสำคัญ

ขั้นที่ 4 การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding) เป็นการเสนอวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้

ขั้นที่ 5 การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) เป็นการกำหนดเกณฑ์ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 6 การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding) เป็นการทำให้แนวทางแก้ปัญหาที่เลือกได้รับการยอมรับ จนนำไปสู่การวางแผนในการแก้ปัญหาและการลงมือปฏิบัติ

สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเข้าถึงปัญหา เป็นขั้นของการทำความเข้าใจ รับรู้ความท้าทายที่จะแก้ปัญหาจากสถานการณ์ การสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรอบด้าน การระบุปัญหาที่แท้จริงและวางเป้าหมายในการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถเลือกใช้ขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งหรือใช้ทุกขั้นตอนตามความชัดเจนของปัญหา ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1) การเห็นความสำคัญ เป็นขั้นตอนการระบุและอธิบายความสำคัญของสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในมุมมองของตนเองและผู้อื่น การสร้างความคิดที่เหมาะสมต่อปัญหา

2) การสำรวจข้อมูล เป็นการศึกษารายละเอียดของสถานการณ์หรือการสืบค้นข้อมูล เพื่อให้สถานการณ์มีความชัดเจน ประกอบด้วย การศึกษาลักษณะและสาเหตุของสถานการณ์ที่เป็นปัญหารวมถึงความเกี่ยวข้องกับปัญหาอื่น โดยใช้การสำรวจข้อมูล ประเมินและเลือกใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา

3) การระบุปัญหา เป็นการตัดสินใจว่าสถานการณ์ที่ศึกษานั้น ปัญหาใดเป็นปัญหาที่ต้องนำมาแก้ไขหรือเรียกว่าเป็น “ปัญหาที่แท้จริง” พร้อมกับวางเป้าหมายในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 การคิดวิธีการแก้ปัญหา เป็นการคิดหาวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุด โดยไม่มีการตัดสินใจว่าความคิดนั้นผิดหรือถูก ใช่หรือไม่ใช่ รวมถึงการปรับวิธีการแก้ปัญหาจากแนวคิดการแก้ปัญหาของผู้อื่น

ขั้นที่ 3 การเลือกและเตรียมการ คือการทำให้วิธีการแก้ปัญหามีความชัดเจนในการปฏิบัติมากยิ่งขึ้น โดยการประเมินวิธีการแก้ปัญหานั้นได้วิธีการที่ดีที่สุด จากนั้นจึงพิจารณาสิ่งสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหาโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) การเลือกวิธีการแก้ปัญหา เป็นการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาโดยใช้เกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา

2) การคาดการณ์ผลกระทบ เป็นการระบุเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นทั้งที่เป็นอุปสรรคและสิ่งสนับสนุนในระหว่างการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การวางแผนการแก้ปัญหา คือการวางแผนทางการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถและข้อจำกัดของบุคคล รวมถึงบริบท เงื่อนไข ทรัพยากร และอุปสรรค โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การประเมินงาน เป็นการระบุแนวทางและทรัพยากรที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา ภายใต้ เงื่อนไข ข้อจำกัด บริบท ข้อมูล หรือสิ่งสนับสนุนในการแก้ปัญหา

2) การออกแบบกระบวนการ เป็นการวางแผนขั้นตอนและกิจกรรมการแก้ปัญหา จากการวางแผนและทรัพยากรที่มีอยู่และแบ่งหน้าที่สมาชิกในกลุ่ม

ขั้นที่ 5 การลงมือปฏิบัติ เป็นการนำแผนที่วางไว้ไปปฏิบัติจริง มีการกำกับตนเองในการแก้ปัญหา การเปรียบเทียบกิจกรรมและผลการแก้ปัญหากับเป้าหมายที่วางไว้ มีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมในการแก้ปัญหา เมื่อการแก้ปัญหาเป็นไปตามที่วางแผนไว้ก็ให้การเสริมแรงแก่ตนเอง ซึ่งขั้นตอนนี้ประกอบด้วย

1) การลงมือปฏิบัติ เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผน สังเกตและสะท้อนระหว่างการทำงาน รวมทั้งปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาให้เหมาะสมมากขึ้น

2) การเผชิญปัญหา เป็นการกำกับตนเองระหว่างการแก้ปัญหาประกอบด้วย การสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของตน เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การควบคุมตน และเสริมแรงตนเอง

แนวคิดของเทรฟฟิงเกอร์ (Treffinger, Isaksen & Dorval, 2010)

แม้ประเทศไทยจะยังไม่มีหลักสูตรที่สอนทักษะการแก้ปัญหาอย่างจริงจัง (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2550) แต่ในต่างประเทศได้มีการพัฒนาหลักสูตรดังกล่าวนี้ขึ้นแล้ว โดย Donald J. Treffinger, Scott G. Isaksen, และ K. Brian Dorval ที่เรียกว่าโปรแกรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Program: CPS) ซึ่งเป็นกระบวนการในการคิดแก้ปัญหา โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจในตัวปัญหา การคิดอย่างสร้างสรรค์เพื่อหาทางออกหรือวิธีแก้ปัญหาที่อาจเป็นไปได้ และการวางแผนดำเนินการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น หลักการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นี้ (Creative Problem Solving Approach) เป็นกระบวนการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาที่เน้นการพัฒนาสมองทั้งสองซีกควบคู่กัน โดยฝึกการคิดสร้างสรรค์ควบคู่กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณในทุกๆ ขั้นตอนของการแก้ปัญหา (Treffinger, 2005)

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของเทรฟฟิงเกอร์ เป็นรูปแบบที่ช่วยให้เราสามารถแก้ปัญหาและจัดการกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงได้อย่างสร้างสรรค์ ด้วยชุดเครื่องมือที่ใช้ทำงานง่ายต่อการนำไปสู่เป้าหมายและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญได้แก่ 1) ได้รับการพิสูจน์ (Proven) จากการใช้งานมานานกว่า 50 ปี โดยองค์กรทั่วโลกและมีการวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์สนับสนุนกว่าร้อยเรื่องเกี่ยวกับประสิทธิภาพและผลของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และได้มีการพัฒนารูปแบบมาถึงรุ่นที่ 6.1 (CPS Version 6.1™) แล้วในปัจจุบัน (Treffinger, Isaksen & Dorval, 2010) 2) มีความสะดวก (Portable) ในการใช้งานด้วยการเชื่อมโยงความคิดสร้างสรรค์ตามธรรมชาติกับวิธีการในการแก้ปัญหา ถือเป็นกระบวนการที่ง่ายต่อการเรียนรู้ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในรายบุคคลและรายกลุ่มทุกช่วงวัย ในหลายองค์กร สภาพแวดล้อม และหลากหลายวัฒนธรรม 3) มีพลัง (Powerful) เพราะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถบูรณาการได้กับกิจกรรมต่างๆ ขององค์กร จัดหาแนวทางใหม่หรือเครื่องมือเพิ่มเติมเพื่อสร้างความแตกต่างอย่างแท้จริง สามารถกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญและยั่งยืนในชีวิตและการทำงาน 4) นำมาปฏิบัติได้จริง (Practical) โดยการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถนำมาใช้จัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ตลอดจนอุปสรรคปัญหาที่เกิดขึ้นในระยะยาวและเป็นครั้งคราว และ 5) เป็นประโยชน์/ทางบวก (Positive) โดยการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ช่วยให้บุคคลสามารถปลดปล่อยความสามารถเชิงสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในตัวเองออกมา และยิ่งมุ่งเน้นที่การคิดเชิงสร้างสรรค์ของบุคคลอีกด้วย หากนำการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มาใช้ในการทำงานเป็นกลุ่ม CPS ก็ยังสามารถส่งเสริมการทำงานเป็นทีม การทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง และก่อให้เกิดความหลากหลายเชิงสร้างสรรค์เมื่อต้องจัดการกับคน/งานที่ทำท้าทายและซับซ้อน

เทรฟฟิงเกอร์และคณะ ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไว้ 4 องค์ประกอบหลัก และ 8 ขั้นตอนที่เฉพาะเจาะจง (Treffinger, Isaksen & Dorval, 2010) ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Challenge) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบเป้าหมาย โอกาส หรืออุปสรรค/ความท้าทายในภาพรวม รวมถึงการสร้างความคิด มุ่งเน้น และทำความเข้าใจให้กระจ่างชัดเพื่อกำหนดทิศทางหลักในการแก้ปัญหา โดยอาจใช้

เพียงขั้นตอนเดียวหรือใช้ทั้ง 3 ขั้นตอนในการทำความเข้าใจกับปัญหาซึ่งขึ้นอยู่กับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และทิศทางที่บุคคลต้องการบรรลุ ซึ่งขั้นตอนทั้ง 3 มีดังนี้

1) ขั้นตอนการสร้างโอกาส (Constructing Opportunities) เป็นการระบุโอกาสในภาพรวม โอกาสที่เป็นประโยชน์ และเป้าหมาย พิจารณาโอกาสและอุปสรรคที่เป็นไปได้ และระบุเป้าหมายที่ต้องการบรรลุ

2) ขั้นตอนการสำรวจข้อมูล (Exploring Data) เป็นการสำรวจข้อมูลจากหลายแหล่ง ด้วยมุมมองที่แตกต่างกัน และมุ่งเน้นไปที่ข้อมูลที่สำคัญที่สุดของงานหรือสถานการณ์ที่กำลังเผชิญ เพื่อพิจารณาว่าอะไรที่รู้อยู่แล้ว อะไรที่จำเป็นต้องรู้หรือต้องการรู้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สนใจของเรื่อง

3) ขั้นตอนการวางกรอบของปัญหา (Framing Problems) เป็นการสร้างแนวทางหรือประเด็นที่ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นซึ่งอาจมีความหลากหลายและจำนวนมาก จากนั้นจึงมุ่งเน้นไปที่การคิดหาแนวคิดที่สร้างสรรค์เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาและอะไรเป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขได้

องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหา (Generating Ideas) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยเพียงขั้นตอนเดียว ซึ่งเกี่ยวข้องกับการหา/สร้างแนวทางที่มีความเป็นไปได้ใหม่ๆ หลากๆ แนวทาง จากมุมมองความคิดเชิงสร้างสรรค์ของคนหลายคนและจากการระดมสมอง ซึ่งมีทั้งคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม จากนั้นจึงพิจารณาแนวทาง/แนวคิดที่ได้สร้างขึ้นและระบุแนวทางที่น่าสนใจหรือมีแนวโน้มที่อาจนำไปปรับ พัฒนา และนำไปใช้ดำเนินการแก้ปัญหาได้

องค์ประกอบที่ 3 การเตรียมความพร้อมเพื่อดำเนินการ (Preparing for Action) เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจหาวิธีการแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มจะสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้จริง และเตรียมความพร้อมสำหรับการดำเนินการให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถพัฒนาแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหานั้นให้มีความแข็งแกร่งมากยิ่งขึ้น และทำการพิจารณาเลือกแนวทางหรือวิธีการที่สามารถสร้างโอกาสในการแก้ปัญหาได้ประสบความสำเร็จสูงที่สุด โดยอาจใช้เพียงขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งหรือทั้งสองขั้นตอนดังนี้

1) การพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา (Developing Solutions) เป็นการประยุกต์ใช้กลยุทธ์และเครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ พัฒนา และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและแก้ปัญหาได้จริง

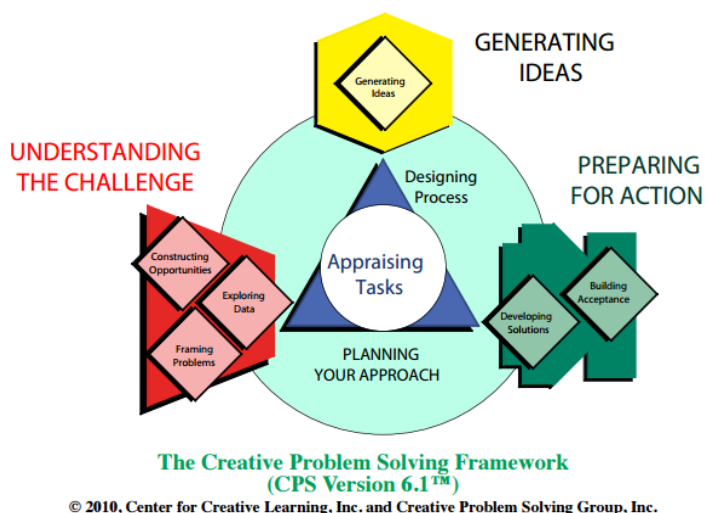
2) การสร้างการยอมรับ (Building Acceptance) เป็นการพิจารณาแนวทางหรือวิธีการที่สนับสนุน ลด/เอาชนะอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้เพื่อให้การแก้ปัญหาบรรลุผลสำเร็จ และวางแผนเลือกวิธีการเฉพาะเพื่อดำเนินการปฏิบัติและประเมินผลลัพธ์และประสิทธิภาพของวิธีการนั้น

องค์ประกอบที่ 4 การวางแผนการปฏิบัติ (Planning Your Approach) เป็นการพิจารณาแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การกำหนดวิธีการปฏิบัติจริงให้ได้ทิศทางตามที่ต้องการ ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกใช้เมื่อจำเป็นต้องมีการตัดสินใจว่าจะใช้ CPS หรือเพื่อการตรวจสอบกำกับติดตามเพื่อการจัดการ และเพื่อปรับเปลี่ยนกิจกรรมตามการใช้ CPS โดยมี 2 ขั้นตอนย่อยดังนี้

1) การประเมินภาระงาน (Appraising Tasks) เป็นการพิจารณาว่าวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้เลือกจากขั้นตอนการสร้างการยอมรับนั้น มีแนวโน้มในการจัดการกับปัญหาได้หรือไม่ มีพันธะ ข้อจำกัด และเงื่อนไขใดที่ต้องพิจารณาหรือไม่ เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ (ผู้คนที่เกี่ยวข้อง, ผลลัพธ์ที่ปรารถนา, บริบทแวดล้อมในการทำงาน และวิธีการที่สามารถใช้ได้)

2) การออกแบบกระบวนการแก้ปัญหา (Designing Process) เป็นการใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับภาระงานและความต้องการของบุคคล เพื่อวางแผนองค์ประกอบ ขั้นตอน หรือเครื่องมือของการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ให้มีความเหมาะสมที่สุด เพื่อนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดของการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

ที่มา : Treffinger, Isaksen and Dorval (2010)

Lewin และ Reed (1998 อ้างถึงใน สิทธิชัย ขมพุกาพย์, 2554) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์เป็น 2 ระยะ โดยการประยุกต์ใช้ความคิดสร้างสรรค์และความคิดวิจารณ์ญาณ ได้แก่

1) ระยะที่ 1 ระยะสร้าง (Generating Phase) เป็นระยะของการสร้างแนวความคิดเพื่อการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด โดยการประยุกต์ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะการคิดแบบอนกนัย (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นการคิดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2) ระยะที่ 2 ระยะปรับ (Focusing Phase) เป็นระยะของการประเมินแนวความคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่คิดได้จากระยะสร้าง โดยการประยุกต์ใช้ความคิดวิจารณ์ญาณในลักษณะการคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) ซึ่งเป็นการคิดพิจารณาเชื่อมโยงหาเหตุผล

3) ความแตกต่างระหว่างการแก้ปัญหากับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

แม้ว่าโดยภาพรวมเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างการแก้ปัญหา (Problem Solving : PS) กับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving : CPS) นั้นจะพบว่า กระบวนการทั้งสองอย่างมีส่วนที่เหมือนกันในขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นตอนระบุปัญหา/การทำปัญหาให้ชัดเจน ขั้นตอนหาสาเหตุของปัญหา ขั้นตอนตั้งจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหา ขั้นตอนเสนอคิดหาแนวทาง/วิธีการแก้ปัญหา ขั้นตอนลงมือปฏิบัติตามวิธีการแก้ปัญหา และขั้นตอนสรุปผลการแก้ปัญหา แต่เมื่อพิจารณาถึงลงไปแล้วจะพบว่า การแก้ปัญหากับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์นั้น มีรายละเอียดในส่วนย่อยที่แตกต่างกัน

โดยกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จะมีรายละเอียดที่เพิ่มเติมจากการแก้ปัญหาในรูปแบบปกติ (สุนัษชา ศุภธรรมวิทย์, 2556) อยู่หลายประการ ได้แก่

1. CPS เน้นการทำงานร่วมกันของทักษะการคิดระดับสูง 3 อย่าง คือ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิจารณ์ญาณ ในทุกขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหา ส่วน PS นั้นยังไม่ปรากฏอย่างชัดเจนมากนักกว่ามีการใช้ทักษะการคิดระดับสูงในทุกขั้นตอน หรืออาจปรากฏในบ้างในบางขั้นตอน

2. CPS เน้นวัตถุประสงค์ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ตั้งแต่ขั้นความจำ ไปจนถึงขั้นการวิเคราะห์ เช่น นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะเป็นคนที่สร้างเกณฑ์การประเมินวิธีการแก้ปัญหา และนำมาประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ส่วน PS นั้นยังไม่มีคะแนนเด่นชัดในเรื่องของการสร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา

3. CPS เน้นการให้บุคคลเข้าใจและมีความคิดที่เหมาะสมต่อปัญหา มองว่าปัญหาเป็นเรื่องปกติสามารถเกิดขึ้นได้กับทุกคน และทำการแก้ไขได้เมื่อใช้ความพยายาม เลือกวิธีการหรือแนวทาง ทรัพยากร และระยะเวลาที่เหมาะสมได้อย่างสร้างสรรค์และหลากหลาย ถือเป็นกระบวนการลดความวิตกกังวล สร้างความมั่นใจและความพยายามในการแก้ปัญหาให้กับบุคคล

4. CPS จะกล่าวถึงการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของการแก้ปัญหา ซึ่งในการแก้ปัญหาผู้แก้ปัญหาวางเป้าหมายหรือทำความเข้าใจใน 2 ลักษณะคือ 1) เน้นการจัดการที่ตัวปัญหา คือเน้นการแก้ไขที่ตัวปัญหาให้ประสบผลสำเร็จ และ 2) เน้นการจัดการกับอารมณ์ที่มีต่อปัญหาและการแก้ปัญหานั้น โดยกระบวนการแก้ไขจะเน้นอารมณ์ของผู้แก้ปัญหามีต่อสถานการณ์ที่เป็นปัญหานั้น ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างไม่เครียด และเกิดประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา ส่วน PS นั้นขั้นตอนการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของการแก้ปัญหายังไม่ได้อย่างชัดเจน

4) รูปแบบการวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

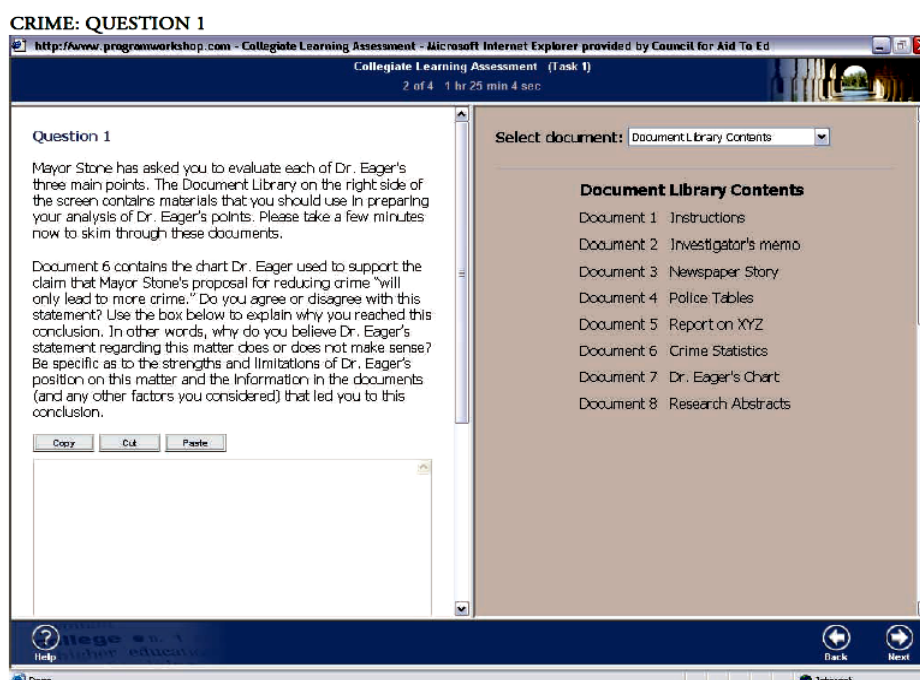
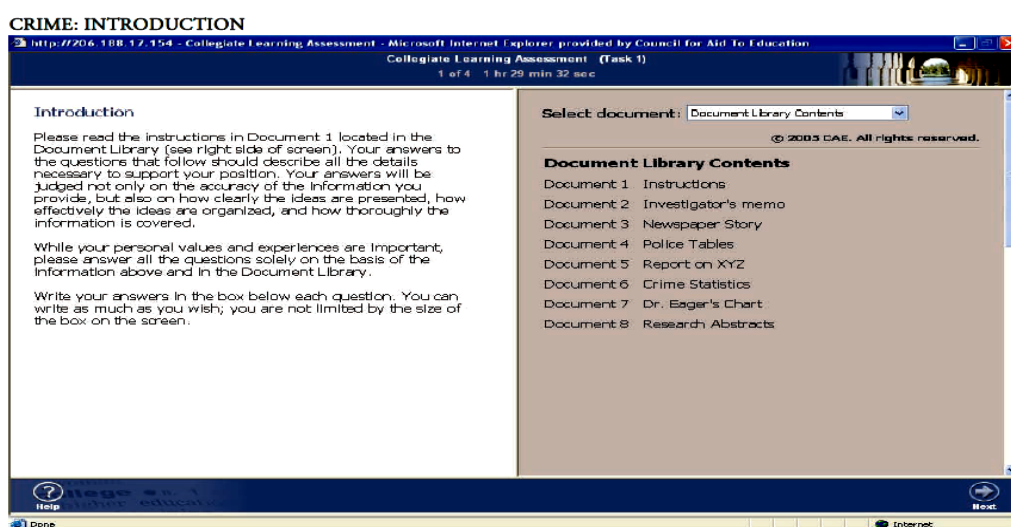
4.1) รูปแบบการวัดและประเมินการเรียนรู้ระดับมหาวิทยาลัย (Collegiate Learning Assessment: CLA) เป็นการวัดพัฒนาการของผู้เรียนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) การแก้ปัญหา (Problem Solving) การให้เหตุผลเชิงวิเคราะห์ (Analytic Reasoning) ร่วมกับการวัดทักษะการเขียนสื่อสาร (Written Communication Skills) โดยการทดสอบออนไลน์ มีรูปแบบการสอบ 3 ลักษณะ (Hardison & Vilamovska, 2009) ได้แก่

4.1.1) การสร้างข้อโต้แย้ง (Make Argument) ใช้เวลาในการสอบ 40 นาที โดยกำหนดประโยคให้ แล้วให้ผู้สอบแสดงความคิดเห็นว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย โดยการเขียนตอบการให้คะแนนเป็นลักษณะเกณฑ์ภาพรวม (Holistic Criteria) พิจารณาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)

4.1.2) การหยุดข้อโต้แย้ง (Break Argument) ใช้เวลาในการสอบ 30 นาที โดยกำหนดเนื้อหาจากนิตยสาร บทความ หนังสือพิมพ์ ข่าวทีวี ฯลฯ ซึ่งเนื้อหาที่กำหนดให้จะมีหลุมพรางที่เหมือนว่ามีเหตุมีผล (Logical Flaw) หรือจุดอ่อน (Weakness) ผู้สอบจะทำการโต้แย้ง วิเคราะห์ ประเมินข้อมูลแล้วอธิบายจุดอ่อนหรือหลุมพรางนั้น พร้อมให้เหตุผลสนับสนุน

4.1.3) การหยุดข้อโต้แย้ง (Performance Test) มีลักษณะคล้ายๆ กับรูปแบบที่ 2 ข้อสอบนี้จะวัดรวมทุกทักษะ คือ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) การแก้ปัญหา (Problem

Solving) การให้เหตุผลเชิงวิเคราะห์ (Analytic Reasoning) ร่วมกับการวัดทักษะการเขียนสื่อสาร (Writing Skills) ใช้เวลาในการสอบ 90 นาที โดยกำหนดเนื้อเอกสาร 5-10 แหล่ง อาจเป็นทั้งรูปภาพ ตาราง รายงาน งานวิจัย บทความ แผนที่ บทสัมภาษณ์ ฯลฯ ผู้สอบต้องสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารหลายๆ แหล่งแล้วประเมินจุดอ่อน จุดแข็งของข้อมูล ความลำเอียง ความน่าเชื่อถือของข้อมูลแล้วให้เหตุผล การตรวจให้คะแนนมีลักษณะเป็นรูบริคสกอ์ทั้งชนิดภาพรวม (Holistic Rubric) และแยกส่วน (Analytic Rubric) ดังตัวอย่างต่อไปนี้



ภาพที่ 4 ตัวอย่างข้อสอบวัดการเรียนรู้ระดับมหาวิทยาลัย (CLA)
ที่มา : Hardison and Vilamovska (2009)

4.2) รูปแบบข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบระดับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment : PISA) เป็นการประเมินสมรรถนะที่เรียกว่า Literacy ซึ่งในที่นี้จะใช้คำว่า “การรู้เรื่อง” และ PISA เลือกประเมินการรู้เรื่องในสามด้าน ได้แก่ การรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ดังนี้ (สสวท, 2559)

4.2.1) การรู้เรื่องการอ่าน (Reading literacy) หมายถึง ความรู้และทักษะที่จะเข้าใจเรื่องราวและสาระของสิ่งที่ได้อ่าน ตีความหรือแปลความหมายของข้อความที่ได้อ่าน และประเมิน คติวิเคราะห์ ย้อนกลับไปถึงจุดมุ่งหมายของการเขียนได้ว่าต้องการส่งสารสาระอะไรให้ผู้อ่าน ทั้งนี้เพื่อจะประเมินว่านักเรียนได้พัฒนาศักยภาพในการอ่านของตนและสามารถใช้การอ่านให้เป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ ในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมและความเป็นไปของสังคมอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่เพียงใด ในการทดสอบการอ่าน นักเรียนจะได้รับข้อความต่างๆ หลากหลายแบบด้วยกันให้อ่าน แล้วให้แสดงออกมาว่ามีความเข้าใจอย่างไร โดยให้ตอบโต้ ตอบสนอง สะท้อนออกมาเป็นความคิดหรือคำอธิบายของตนเอง และให้แสดงว่าจะสามารถใช้สาระจากสิ่งที่ได้อ่านในลักษณะต่างๆ กัน ได้อย่างไร (สสวท, 2555 ก)

4.2.2) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) การประเมินผลก็มุ่งความชัดเจนที่จะหาคำตอบว่านักเรียนสามารถนำสิ่งที่ได้ศึกษาเล่าเรียนในโรงเรียนไปใช้ในสถานการณ์ที่นักเรียนมีโอกาสที่จะต้องพบเจอในชีวิตจริงได้หรือไม่อย่างไร PISA ได้ให้ความสำคัญกับปัญหาในชีวิตจริง ในสถานการณ์จริงในโลก คำว่า “โลก” ในที่นี้หมายถึง สถานการณ์ของธรรมชาติ สังคม และวัฒนธรรมที่บุคคลนั้นๆ อาศัยอยู่ปกติคนเราจะต้องพบกับสถานการณ์ต่างๆ เช่น การจับจ่ายใช้สอย การเดินทาง การทำอาหาร การจัดระเบียบการเงินของตน การประเมินสถานการณ์ การตัดสินใจประเด็นปัญหาทางสังคมการเมือง ฯลฯ ซึ่งความรู้คณิตศาสตร์สามารถเข้ามาช่วยทำให้การมองประเด็น การตั้งปัญหา หรือการแก้ปัญหาที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้น การใช้คณิตศาสตร์ดังกล่าวนี้ แม้จะต้องมีรากฐานมาจากทักษะคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน แต่ก็จำเป็นต้องมีความสามารถในการใช้ทักษะนั้นๆ ในสถานการณ์อื่นๆ นอกเหนือไปจากสถานการณ์ของปัญหาคณิตศาสตร์ล้วนๆ หรือแบบฝึกคณิตศาสตร์ที่เรียนในโรงเรียนที่นักเรียนจะสามารถคิดอยู่ในวงจำกัดของเนื้อหาวิชา โดยไม่ต้องคำนึงถึงความเป็นจริงมากนัก แต่การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริงนักเรียนต้องรู้จักสถานการณ์ หรือสิ่งแวดล้อมของปัญหา ต้องเลือกตัดสินใจว่าจะใช้ความรู้คณิตศาสตร์อย่างไร (สสวท, 2555 ข)

4.2.3) การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) จุดเน้นของ PISA คือให้ความสำคัญกับศักยภาพของนักเรียนในการใช้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตจริงในอนาคต เพื่อจะศึกษาว่าเยาวชนวัยจบการศึกษาภาคบังคับจะสามารถเป็นประชาชนที่รับรู้ประเด็นปัญหา รับสารข้อมูล ข่าวสาร และสามารถตอบสนองอย่างไร อีกทั้งเป็นผู้บริโภคที่ฉลาดเพียงใด กรอบโครงสร้างการประเมินผลของ PISA จึงครอบคลุมแง่มุมต่างๆ (สสวท, 2555 ค)

รูปแบบการตอบ ประกอบด้วย 3 รูปแบบ คือ (สำนักทดสอบทางการศึกษา สพฐ., 2559)

1) แบบสร้างคำตอบแบบปิด ให้ผู้สอบเขียนตอบ ซึ่งคำตอบที่มีลักษณะเฉพาะและชัดเจน

2) แบบเขียนตอบสั้น ให้ผู้สอบเขียนตอบแบบสั้นๆ ซึ่งอาจเขียนตอบเป็นตัวหนังสือ วาดภาพ หรือเขียนตัวเลข

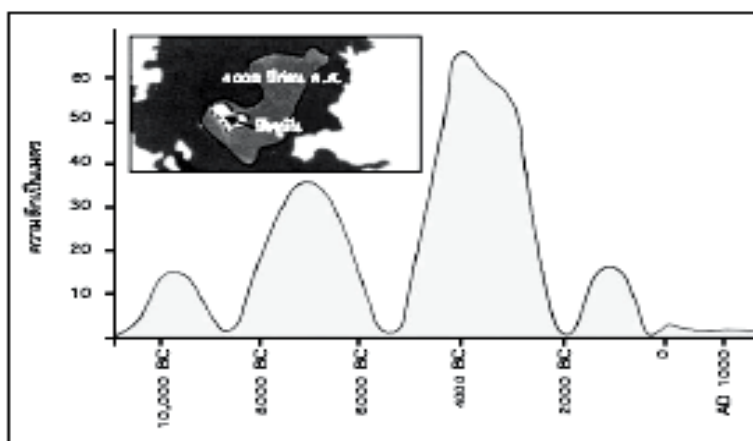
3) แบบสร้างคำตอบอิสระ ให้ผู้สอบเขียนอธิบายคำตอบ ให้เหตุผลประกอบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ทะเลสาบชาด

รูปที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำของทะเลสาบชาด ในซาสาธา อิฟริกานเหนือ ทะเลสาบชาดอยู่ทางใต้ของรอย ประมาณ 20,000 ปีก่อนคริสตกาล (20,000 BC) ช่วงปลายยุคน้ำแข็ง และประมาณ 11,000 ปีก่อนคริสตกาล (11,000 BC) ทะเลสาบนี้ปรากฏขึ้นอีกครั้ง ปัจจุบันระดับน้ำของทะเลสาบมีระดับเดียวกับเมื่อปี ค.ศ. 1000 (AD 1,000)

รูปที่ 1

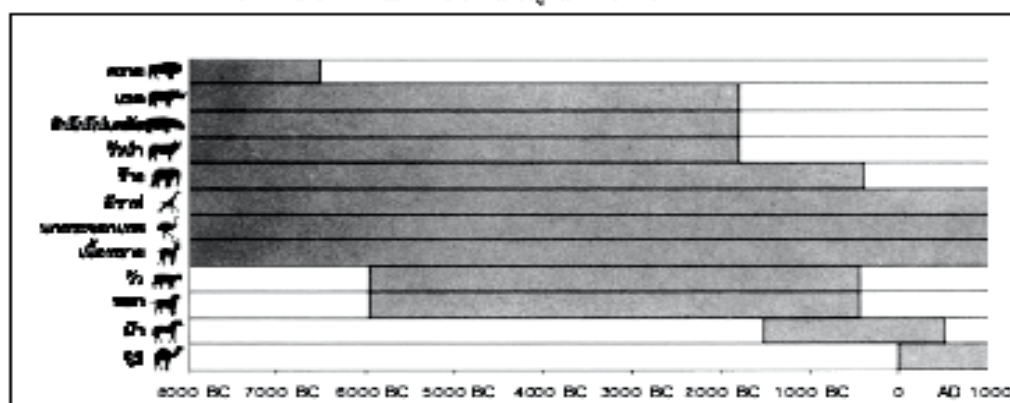
ทะเลสาบชาด: การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ



รูปที่ 2 แสดงวิธีตั้งปะปนหินแห่งซาสาธา (ภาพเขียนโบราณ หรือภาพวาดบนแผ่นน้ำแข็ง) และการเปลี่ยนแปลงของชีวิตสัตว์ป่า

รูปที่ 2

สัตว์ปะปนแห่งซาสาธาและการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของชีวิตสัตว์ป่า



ภาพที่ 5 ตัวอย่างข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบระดับนานาชาติ (PISA)

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ก)

คำถามที่ 3: ทะเลสาบสาธิต

ทำใบผู้เขียนจึงเลือกที่จะเริ่มต้นกราฟ ณ จุดนี้

สมการของ : $y = 2x^2$

ชนิดของสมการ : แผนภูมิและกราฟ

สถานการณ์ : ชุมชนท้องถิ่น

แบบของข้อสอบ : สร้างคำอธิบายอิสระ

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	48.8
เกาหลี	37.2
ฮ่องกง-จีน	47.2
ไทย	16.6

คะแนนเต็ม

คำตอบถึงถึงการปรากฏขึ้นใหม่ของทะเลสาบ ซึ่งสังเกต คำตอบอาจได้ 1 คะแนน แม้ว่าคำตอบที่เฉพาะเจาะจงผิด เช่น

- ทะเลสาบสาธิตปรากฏขึ้นใหม่ในปี 11,000 ก่อนคริสตกาล หลังจากที่เกิดจากภูเขา
- หายไปโดยสิ้นเชิง เมื่อประมาณ 20,000 ก่อนคริสตกาล
- ทะเลสาบหายไปช่วงระหว่างยุคหิน และกลับมาปรากฏอีกครั้งประมาณยุคปัจจุบัน
- มันปรากฏขึ้นอีก
- ประมาณ 11,000 ก่อนคริสตกาล มันกลับมาอีก
- แล้วทะเลสาบก็ปรากฏขึ้นอีกครั้งหลังจากที่หายไป 9000 ปี

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ เช่น

- เมื่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เมื่อสระน้ำเริ่มปรากฏขึ้น
- 11,000 ก่อนคริสตกาล เมื่อมนุษย์เริ่มสร้างศิลปะแบบหิน
- 11,000 ก่อนคริสตกาล เมื่อทะเลสาบปรากฏขึ้น (ครั้งแรก)
- เพราะเป็นเวลาที่ทะเลสาบสาธิตยังมี
- เพราะเป็นจุดเริ่มต้นของกราฟ

ภาพที่ 6 รูปแบบการตอบและการตรวจให้คะแนนข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบระดับนานาชาติ (PISA) ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ก)

4.3) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ (Torrance Test of Creative Thinking) ประกอบด้วยชุดการใช้รูปภาพ และภาษา โดยชุดที่ใช้ภาษาประกอบด้วยกิจกรรมการทดสอบ 5 กิจกรรม ได้แก่ การถามและการคาดเดา การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การใช้ประโยชน์สิ่งที่ไม่น่าจะใช่ประโยชน์ได้แล้ว การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่น่าจะจะเป็นประโยชน์แล้ว และการสมมติเรื่องและสภาพการณ์ โดยมีสิ่งเร้า มีภาพ แต่ใช้การเขียนตอบ ส่วนแบบรูปภาพประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ การสร้างรูป การเติมรูปและการวาดรูปจากเส้นหรือวงกลม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ดังตัวอย่างต่อไปนี้ (Torrance, 1974)

คำตอบที่มีผู้ตอบเท่ากับ 5% หรือมากกว่า ให้ 0 คะแนน

คำตอบที่มีผู้ตอบเท่ากับ 2-4.99% ให้ 1 คะแนน

คำตอบที่มีผู้ตอบน้อยกว่า 2% ให้ 2 คะแนน

ตารางที่ 2 การสรุปและสังเคราะห์แนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

แนวคิด	องค์ประกอบ/ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์						
Torrance (1963)	การค้นพบความจริง (Fact - Finding)	การค้นพบปัญหา (Problem - Finding)	การตั้งสมมติฐาน (Idea - Finding)	การค้นพบคำตอบ (Solution - Finding)	ยอมรับการค้นพบ (Acceptance - Finding)		
Krulik & Rudnick (1996 อ้างถึงใน สิทธิชัย ชมพูพาทย์ 2554)	การอ่านและคิด (Read & Think)	การสำรวจและวางแผน (Explore & Plan)	การเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Select a Strategy)	การค้นหาและคำตอบคำถาม (Find & Answer)	การสะท้อนและการขยาย (Reflect & Extend)		
Lewin & Reed (1998 อ้างถึงใน สิทธิชัย ชมพูพาทย์ 2554)		การสร้างโอกาสในการค้นพบปัญหาและเข้าใจปัญหา (Opportunity Finding)	การค้นหาข้อมูลของปัญหา (Data Finding)	การค้นหาปัญหา (Problem Finding)	การค้นหาแนวคิดในการแก้ปัญหา (Idea Finding)	การค้นหาทางเลือกในการแก้ปัญหา (Solution Finding)	การค้นหาคำยอมรับ (Acceptance Finding)
Osborn-Parnes (1967 cited in Mitchell & Kowalik, 1999)	การค้นพบความสับสน (Mess Finding)	การค้นหาคำอธิบายของปัญหา (Data Finding)	การค้นหาปัญหา (Problem Finding)	การค้นหาแนวคิดในการแก้ปัญหา (Idea Finding)	การค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหา (Solution Finding)	การค้นหาคำยอมรับ (Acceptance Finding)	
Treffinger, Isaksen & Dorval (2010)		การเข้าใจความท้าทาย (Understanding the Challenges)	การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา (Generating Idea)	การเตรียมการแก้ปัญหา (Preparing for Action)	การวางแผนการปฏิบัติ (Planning the Approach)		
สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554)		การเข้าถึงปัญหา	การคิดวิธีการแก้ปัญหา	การเลือกและเตรียมการ	การวางแผนการแก้ปัญหา	การลงมือปฏิบัติ	

จากแนวคิดในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักคิดต่างๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แนวคิดของ Osborn-Parnes (1967 cited in Mitchell & Kowalik, 1999) เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียน เนื่องจากแนวคิดดังกล่าวมีความสอดคล้องกับแนวคิดของนักคิดคนอื่นๆ ดังนั้นจึงกำหนดองค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังนี้

- 1) การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding)
- 2) การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding)
- 3) การระบุปัญหา (Problem Finding)
- 4) การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding)
- 5) การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding)
- 6) การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding)

จากรูปแบบการทดสอบที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงประยุกต์เอาจุดเด่นของการสอบแต่ละประเภทมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยเลือกใช้แนวคิดของ Osborn-Parnes (1967 cited in Mitchell & Kowalik, 1999) ซึ่งมีลักษณะของเครื่องมือดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1. สถานการณ์ เป็นการเสนอสถานการณ์และข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้นักเรียนพิจารณา ซึ่งเป็นการประยุกต์มาจากรูปแบบการทดสอบของ CLA (Collegiate Learning Assessment) และ รูปแบบข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบระดับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment : PISA)

2. คำถาม รูปแบบการถามเป็นการตั้งคำถามตามกรอบแนวคิด การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ของ Osborn-Parnes (1967 cited in Mitchell & Kowalik , 1999) 6 ขั้นตอน คือ

- 1) การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding)
- 2) การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding)
- 3) การระบุปัญหา (Problem Finding)
- 4) การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding)
- 5) การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding)
- 6) การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding)

3. คำตอบ รูปแบบการตอบเป็นการประยุกต์จากข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบระดับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment : PISA) ประกอบด้วย 3 รูปแบบ คือ

- 1) แบบสร้างคำตอบแบบปิด ให้ผู้สอบเขียนตอบ ซึ่งคำตอบที่มีลักษณะเฉพาะและชัดเจน
- 2) แบบเขียนตอบสั้น ให้ผู้สอบเขียนตอบแบบสั้นๆ ซึ่งอาจเขียนตอบเป็นตัวหนังสือ วาดภาพ หรือเขียนตัวเลข
- 3) แบบสร้างคำตอบอิสระ ให้ผู้สอบเขียนอธิบายคำตอบ ให้เหตุผลประกอบ

4. การให้คะแนน เป็นการให้คะแนนโดยพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมของคำตอบที่มี 3 ลักษณะ คือ

- 1) แบบให้คะแนน 0, 1 คะแนน สำหรับคำตอบแบบปิด
- 2) แบบให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนนสำหรับคำตอบแบบสั้น
- 3) แบบรูบริคสกอร์ชนิดแยกส่วน (Analytic Scoring Rubric) โดยมีประเด็นการให้คะแนนที่ประยุกต์จากทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความยืดหยุ่น และความละเอียดลออ โดยตัดความคิดคล่องออก เนื่องจากเป็นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ต้องอาศัยเวลาในการใคร่ครวญ จึงไม่ควรมีการจำกัดเวลาเช่นเดียวกับการวัดความคิดคล่อง

ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดออนไลน์

การพัฒนาระบบการวัดประเมินผลการศึกษาถือว่าเครื่องมือเป็นหัวใจสำคัญที่ส่งผลต่อความถูกต้องและแม่นยำของทักษะที่ต้องวัดดังนั้นจึงมีความพยายามพัฒนาเครื่องมือให้มีทั้งความเที่ยง ความตรง และความทันสมัยด้วยการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการวัดประเมินผลทางการศึกษาโดยยุคแรกของการพัฒนาเครื่องมือวัดออนไลน์เริ่มจาก Siebert และ Snow เป็นผู้นำการทดสอบบนคอมพิวเตอร์มาใช้ในค่ายทหารเรียกว่า film-based assessments (Siebert & Snow,

1965 cited in Schoech, 2001) และพัฒนาจนถึงปัจจุบัน โดยสถาบันทดสอบที่มีชื่อเสียงในสหรัฐอเมริกา (Educational Testing Service: ETS) ได้ดำเนินการพัฒนาระบบการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง ได้แก่ Computer-based, Computer Adaptive Testing มาจนถึง Computer Multimedia Testing ที่มีคุณลักษณะโดดเด่นเนื่องจากมีทั้งภาพและเสียง รวมทั้งระบบการโต้ตอบระหว่างผู้ทดสอบและระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งปัจจุบัน เป็นเครื่องมือวัดแบบออนไลน์ที่กลายเป็นทางเลือกใหม่ในการวัดประเมินผลและได้รับความนิยมนำมาใช้แทนการทดสอบแบบดั้งเดิม (Paper-Pencil) อย่างแพร่หลายในต่างประเทศเนื่องจากสามารถให้ข้อมูลสารสนเทศที่ไม่แตกต่างจากการทดสอบแบบดั้งเดิม แต่มีจุดเด่นเรื่องความสะดวกในการบริหารการทดสอบ อีกทั้งยังให้ผลย้อนกลับอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพอีกด้วย

วิวัฒนาการของเครื่องมือวัดออนไลน์มีมาอย่างต่อเนื่อง โดยปัจจุบันได้ประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Test) และคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการทดสอบมาตรฐานซึ่งเป็นเครื่องมือวัดออนไลน์อย่างแพร่หลาย เช่น Graduate Record Examinations (Educational Testing Service: ETS, 1998a) การทดสอบด้านภาษา Test of English as a Foreign Language หรือ TOEFLiBT (ETS, 1998b) และ Advanced Placement Language Tests ที่ดำเนินการโดย The College Board (Schoech, 2001) โดยเครื่องมือวัดออนไลน์ยังได้รับความนิยมนำมาใช้ในการสอบวัดประเมินความรู้และทักษะทางคลินิกเพื่อขึ้นทะเบียนใบประกอบวิชาชีพทางการแพทย์และพยาบาลในประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งได้รับการยอมรับว่ามีความเป็นมาตรฐานสูง ได้แก่ National Council Licensure Examination (NCLEX), Objective Structured Clinical Examinations (OSCE) และ USMLE ที่ประยุกต์ใช้วิดีโอคลิป ประกอบข้อความเชิงสถานการณ์ในการทดสอบ ทักษะการปฏิบัติทางวิชาชีพทั้งในแพทย์และพยาบาลหรือการทดสอบเพื่อขอรับใบอนุญาตนักบินพาณิชย์ Flight Engineer ของกรมการบินพลเรือน แต่ในประเทศไทยยังไม่พบเครื่องมือวัดประเมินผลแบบออนไลน์ที่ประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการวัดทักษะที่จำเป็นรวมทั้งทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาต่างๆ ที่ การทดสอบรูปแบบนี้มีจุดเด่นหลายประการที่สามารถแก้ไขความบกพร่องของการทดสอบแบบดั้งเดิม ได้แก่ 1) มีความน่าสนใจและสามารถกระตุ้นจินตนาการได้มากกว่า 2) สามารถทดสอบทักษะทางภาษาด้านการพูดได้เฉพาะเจาะจงกว่า 3) มีประสิทธิภาพทั้งด้านการตรวจให้คะแนนและให้สารสนเทศตอบกลับอย่างรวดเร็ว (ปริญญารณ ณะบุญปวง, 2557) แต่ยังพบปัญหาของการทดสอบแบบออนไลน์ที่ประยุกต์ใช้มัลติมีเดียบางประการซึ่งควรได้รับการแก้ไข ได้แก่ 1) ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพและขนาดของไฟล์วิดีโอรวมทั้งความเร็วของคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถส่งผลต่อคะแนนการทดสอบได้ 2) การกำหนดจนวนครั้งของการเล่นไฟล์วิดีโอคลิปคำถาม เนื่องจากการดูคำถามซ้ำๆ หรือดูคำถามได้มากกว่า 1 ครั้ง อาจส่งผลให้ได้คะแนนมากขึ้น 3) ปัญหาเกี่ยวกับการบริหารการสอบซึ่งหากมีผู้ทดสอบจำนวนมากพร้อมๆ กัน อาจส่งผลต่อการโหลดข้อมูลคำถาม 4) ปัญหาด้านความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้ตอบ (Schoech, 2001) 5) ปัญหาด้านระบบความปลอดภัยเนื่องจากไฟล์คอมพิวเตอร์สามารถคัดลอกง่ายกว่าแบบทดสอบเขียนตอบ โดยเฉพาะการทดสอบแบบออนไลน์เพราะบุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ง่ายจึงไม่สามารถควบคุมปัญหาข้อสอบรั่ว โดยสามารถเปรียบเทียบจุดเด่นและจุดด้อยของการทดสอบแบบดั้งเดิมและแบบออนไลน์ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จุดเด่นและจุดด้อยของการทดสอบแบบดั้งเดิมและแบบออนไลน์

ประเด็น	Paper-pencil	Online
1. ความน่าสนใจและสร้างแรงจูงใจในการตอบ		✓
2. ความสะดวกในการทดสอบ		✓
3. คุณภาพด้านความตรงและความเที่ยง	✓	✓
4. การนำไปใช้ในกรณีผู้สอบจำนวนมาก	✓	
5. การให้ feedback อย่างรวดเร็ว		✓
6. ความสะดวกในการออกข้อสอบ	✓	
7. งบประมาณที่ใช้ในการสร้างข้อสอบ	✓	
8. ความสะดวกในการตรวจให้คะแนน (ปรนัย)		✓
9. ความปลอดภัยในการเก็บรักษาข้อสอบ	✓	

ตอนที่ 5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาโมเดลและเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนาโมเดลการวัดและเครื่องมือแบบออนไลน์ที่สอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) โดยแบ่งทักษะทางปัญญาออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills) และ 2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) ซึ่งแต่ละคุณลักษณะมีรายละเอียดดังนี้

1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT)

ผู้วิจัยบูรณาการแนวคิดของ Bloom (Bloom et al., 1956) แนวคิดของ Watson & Glaser (Watson & Glaser, 1964 cited in Fernando, 2011) แนวคิดของ Dewey (Dewey, 1997) และแนวคิดของ Ennis (Ennis, 1993) ในการพัฒนาโมเดลการวัด ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ 1) การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ (CT1) 2) การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา (CT2) และ 3) การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (CT3)

2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)

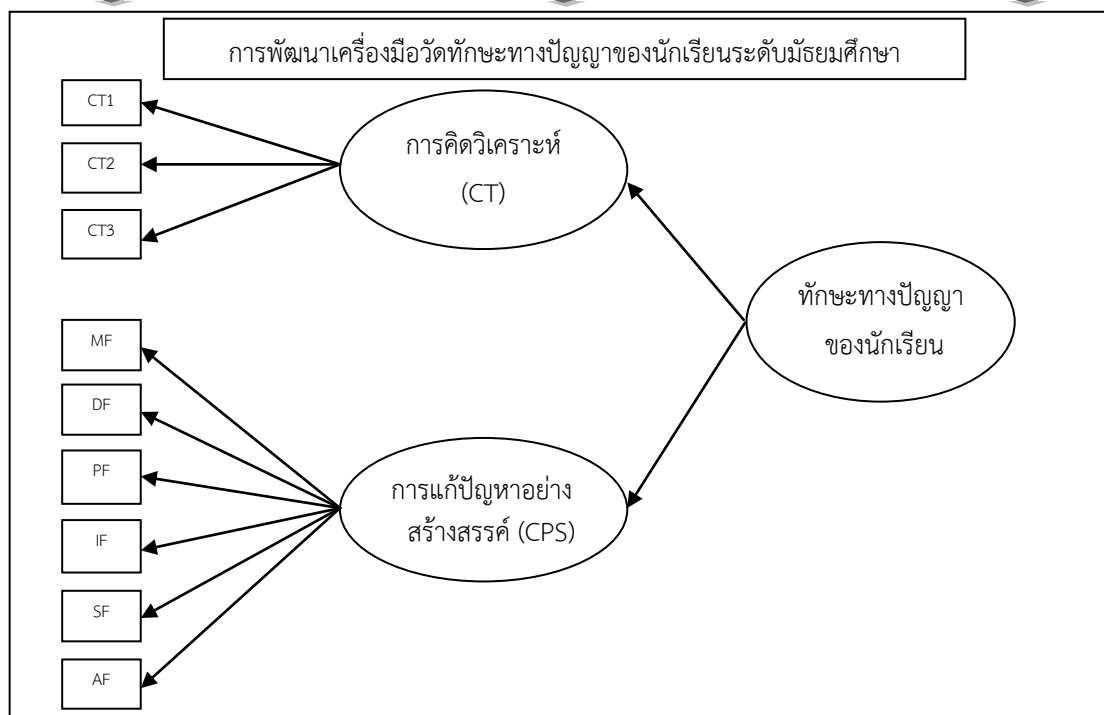
ผู้วิจัยประยุกต์ใช้แนวคิดของ Osborn-Parnes (1967 cited in Mitchell & Kowalik, 1999) เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียน เนื่องจากแนวคิดดังกล่าวมีความสอดคล้องกับแนวคิดของนักคิดคนอื่นๆ มากที่สุด มีความครอบคลุม ชัดเจน และมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง โมเดลการวัดที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ 1) การอธิบายสภาพลักษณะของสถานการณ์ (MF) 2) การระบุข้อเท็จจริง (DF) 3) การระบุปัญหา (PF) 4) การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (IF) 5) การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (SF) และ 6) การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (AF)

การพัฒนาเครื่องมือและคุณลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Item Spec) ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือที่เฉพาะเจาะจงตามโมเดลการวัด ข้อคำถามพัฒนาขึ้นตามโมเดลการวัดแบบพหุมิติระหว่างข้อคำถาม (Between-Item Multidimensionality) โดยเป็นเครื่องมือแบบออนไลน์ (Online Test) นำเสนอคำถามด้วยการใช้ VDO Clip ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่สามารถกระตุ้นความคิดและความสนใจของ

ผู้ตอบ เครื่องมือเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบหลายตัวเลือก (Multiple Choice) ให้คะแนน 2 ระดับ ได้แก่ ตอบถูกได้ 1 ตอบผิดได้ 0 คะแนน และแบบอัตนัย (Essay) เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ตอบถูกต้องสมบูรณ์ตามประเด็นในแนวคำตอบ (Scoring Key) ได้ 2 คะแนน ตอบถูกต้องบางส่วนตามประเด็นในแนวคำตอบได้ 1 คะแนน และตอบผิดหรือตอบไม่ตรงประเด็นตามแนวคำตอบได้ 0 คะแนน

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ประกอบด้วย 1) การตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ได้แก่ อำนาจจำแนก (r) ความยาก (p) ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และความยาก (b) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (MIRT) และ 2) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ ประกอบด้วย ความเที่ยง 3 วิธี ได้แก่ ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability) และความเที่ยงแบบพหุมิติ (EAP Reliability) ด้วยการประมาณค่ามาร์จิ้นัลแมกซ์ิมไลค์ลิฮูด (Marginal Maximum Likelihood: MML) บนพื้นฐานโมเดลแบบพหุมิติ ด้วยโปรแกรม IRTPRO version 3.0 การตรวจสอบความตรง ประกอบด้วย 2 ด้าน ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา และความตรงเชิงโครงสร้าง ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Second Order Confirmatory Factor Analysis)

1. มาตรฐานการศึกษาชาติมาตรฐานที่ 1 คุณลักษณะของสังคมไทยที่พึงประสงค์ ทั้งในฐานะพลเมืองและพลโลก
2. มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานด้านที่ 1 มาตรฐานด้านคุณภาพผู้เรียน (6 มาตรฐาน)
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ข้อ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
4. ค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ
5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (5 ประการ)
6. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21



คุณภาพของชุดเครื่องมือ

1. คุณภาพรายข้อ ได้แก่ อำนาจจำแนก (r) ความยาก (p) และพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และความยาก (b)
2. คุณภาพทั้งฉบับ ได้แก่ ความเที่ยง ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน และความเที่ยงแบบพหุมิติ
3. ความตรง ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา และความตรงเชิงโครงสร้าง

ภาพที่ 7 กรอบแนวคิดการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับ

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยและพัฒนา (Research and Development) แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีการประมวลและประเมินทฤษฎีทักษะทางปัญญา และเทคนิคการวัดทักษะทางปัญญา รวมทั้งศึกษาวิเคราะห์แบบทดสอบมาตรฐานชั้นนำ ในการวัดทักษะทางปัญญาอันนำไปสู่การพัฒนาโมเดลในครั้งนี้ ตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาแบบออนไลน์และลักษณะเฉพาะของข้อสอบวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษา และตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษา รายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัยและตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัยมีดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

การพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาครั้งนี้ พัฒนาขึ้นด้วยการสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ประชากรและตัวอย่าง และ 2) กระบวนการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญา

1.1 ประชากรและตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาโมเดลการวัด

ประชากร ที่ใช้พัฒนาโมเดลการวัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ แบ่งออกเป็น 2 สังกัด ได้แก่ 1) ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ สังกัดสถาบันอุดมศึกษา และ 2) ผู้ทรงคุณวุฒิ สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งหมด

ตัวอย่าง ที่ใช้ในการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญา เป็นผู้ทรงคุณวุฒิสาขาศึกษาศาสตร์ สังกัดสถาบันอุดมศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิ สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวนทั้งสิ้น 14 คน ได้จากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีคุณสมบัติดังนี้ 1) เป็นอาจารย์สาขาศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ สังกัดสถาบันอุดมศึกษาหรือสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2) สำเร็จการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต 3) มีประสบการณ์ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการวัดประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ไม่น้อยกว่า 5 ปี และ 4) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดประเมินผลการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

1.2 การพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญา

กระบวนการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

1.2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายและกรอบการวัดทักษะทางปัญญา

การวัดทักษะทางปัญญา มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางของการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และเพื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวัดประเมินผลทักษะดังกล่าวในโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และสะดวกในการนำไปใช้

1.2.2 การพัฒนาโมเดลการวัด

ผู้วิจัยศึกษาสภาพของปัญหาการวัดประเมินผลทักษะทางปัญญา แนวคิดทฤษฎี เทคนิค การวัดประเมินผล หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ของทักษะนี้ ทั้งในประเทศและ ต่างประเทศแล้วนำมาสังเคราะห์เพื่อระบอบองค์ประกอบในการพัฒนาโมเดลการวัด ประกอบด้วย 2 คุณลักษณะ ได้แก่

1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT) ผู้วิจัยบูรณาการแนวคิดของ Bloom (Bloom et al., 1956) แนวคิดของ Watson & Glaser (Watson & Glaser, 1964 cited in Fernando, 2011) แนวคิดของ Dewey (Dewey, 1997) และแนวคิดของ Ennis (Ennis, 1993) การ พัฒนาโมเดลการวัดประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ 1) การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ (CT1) 2) การคิด วิเคราะห์เชิงภาษา (CT2) และ 3) การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (CT3)

2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ผู้วิจัยประยุกต์ใช้แนวคิด Creative Problem Solving (version 3.0) ของ Isaksen และ Treffinger (1985 cited in Isaksen & Treffinger, 2004) ที่ได้ทำการปรับปรุงวิธีการของออสบอร์น-พาร์เนลส์ เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาโมเดลทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วย กระบวนการ ที่มีระบบ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding) 2) การ ระบุมุมมองที่แท้จริง (Data Finding) 3) การระบุปัญหา (Problem Finding) 4) การเสนอทางเลือกใน การแก้ปัญหา (Idea Finding) 5) การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) และ 6) การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding)

1.2.3 การตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลวัด

ผู้วิจัยนำโมเดลการวัดที่พัฒนาขึ้นไปให้ตัวอย่างที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 14 ท่านข้างต้น ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้วยกระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus group) ก่อนนำไปพัฒนาเป็น เครื่องมือ

ตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

จากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการการพัฒนาเครื่องมือ วัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยสนใจศึกษา 2 องค์ประกอบ ซึ่งมีความที่ สำคัญต่อการจัดการศึกษา คือ ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และทักษะการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) โดยได้พัฒนาเป็นเครื่องมือวัด จำนวน 4 ฉบับ ที่ม ีความเฉพาะเจาะจงตามหลักการวัดประเมินผลการศึกษา ซึ่งขั้นตอนดำเนินการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ประชากรและตัวอย่างที่ใช้พัฒนาเครื่องมือ และกระบวนการพัฒนาเครื่องมือ มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ประชากรและตัวอย่างในการพัฒนาเครื่องมือ

ประชากร ที่ร่วมพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเป็นผู้ ทรงคุณวุฒิแบ่งเป็น 2 สังกัด ได้แก่ 1) ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ สังกัด สถาบันอุดมศึกษา และ 2) ผู้ทรงคุณวุฒิ สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งหมด และมีคุณสมบัติ เช่นเดียวกับประชากรที่ใช้ในการพัฒนาโมเดลการวัด

ตัวอย่าง ที่ร่วมพัฒนาเครื่องมือ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิสถาบันศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ สังกัดสถาบันอุดมศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิ สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวนทั้งสิ้น 14 คน ได้จากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (กลุ่มเดียวกับการพัฒนาโมเดลการวัด) เพื่อร่วมตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบเครื่องมือวัดแต่ละมิติ ความเหมาะสมของข้อคำถามและลักษณะเฉพาะของเครื่องมือแต่ละฉบับ (Test Specification) ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Item Specification) ด้วยการใช้วิธีสนทนากลุ่ม (Focus group) โดยมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับตัวอย่างที่ร่วมพัฒนาโมเดลการวัด

2.2 การพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

เครื่องมือชุดนี้ ประกอบด้วย แบบวัดเชิงสถานการณ์แบบหลายตัวเลือก และอัตนัย จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) จำนวน 2 ฉบับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอย่างละ 1 ฉบับ และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) จำนวน 2 ฉบับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอย่างละ 1 ฉบับ โดยกระบวนการพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายของการวัด คือ การพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาแบบพหุมิติ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาให้มีคุณภาพเป็นมาตรฐานเพื่อนำไปใช้วัดประเมินผลนักเรียนทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2.2 กำหนดกรอบของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา

ผู้วิจัยกำหนดกรอบของเครื่องมือวัดตามโมเดลการวัดที่พัฒนาขึ้น ซึ่งแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ 1) การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ (CTN) 2) การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา (CTL) 3) การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (CTS) และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วย กระบวนการที่มีระบบ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding) 2) การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding) 3) การระบุปัญหา (Problem Finding) 4) การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding) 5) การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) และ 6) การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding) โดยจะมีรูปแบบของเครื่องมือเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ทั้งปรนัย และอัตนัย ที่มีความเฉพาะเจาะจงในการวัดประเมินผลแต่ละด้าน

2.2.3 การพัฒนาข้อคำถาม

ขั้นตอนนี้เริ่มจากการนิยามพฤติกรรมบ่งชี้ และลักษณะเฉพาะของเครื่องมือ (Test Specification) แต่ละฉบับและดำเนินการสร้างข้อคำถามตามองค์ประกอบในโมเดลการวัด โดยแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking: CT) และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) มีรูปแบบดังนี้

ตารางที่ 4 รูปแบบของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

เครื่องมือ/องค์ประกอบ	ปรนัย	อัตนัย
1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking: CT)		
1.1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ (CT1)	✓	
1.2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา (CT2)	✓	
1.3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (CT3)	✓	
2. ทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)		
2.1 การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (MF)	✓	
2.2 การระบุข้อเท็จจริง (DF)	✓	
2.3 การระบุปัญหา (PF)	✓	
2.4 การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (IF)		✓
2.5 การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (SF)		✓
2.6 การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (AF)		✓

เมื่อพัฒนาข้อคำถามเสร็จสิ้นผู้วิจัยดำเนินการให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (กลุ่มที่ 1) พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมแล้วจึงให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (กลุ่มที่ 2) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ต่อไป

2.2.4 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือวิจัยที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ที่พัฒนาขึ้นตามโมเดลการวัด ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงกับแต่ละคุณลักษณะที่ต้องการวัดและระดับชั้น คือ แบบวัดทักษะทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและแบบวัดทักษะทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แต่ละระดับประกอบด้วยแบบวัด จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ แบบวัดการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills) และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) ซึ่งดำเนินการทดสอบ และควบคุมเวลาในการทำแบบวัด 2 ชั่วโมง 30 นาที ด้วยระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ (Online Test) ที่พัฒนาขึ้น ด้านการตรวจให้คะแนน แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ ข้อคำถามปรนัย ตรวจให้คะแนนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ส่วนข้อคำถามอัตนัย ตรวจให้คะแนนโดยผู้ตรวจ (Rater) จำนวน 3 คน มีรายละเอียดดังนี้

1) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Scale: CTS) เป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ปรนัยจำนวน 60 ข้อ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่

- การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ จำนวน 2 ฉบับ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย แต่ละฉบับมีจำนวน 20 ข้อ ใช้วัดประเมินผล 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการคำนวณ 2) ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงปริมาณ 3) ความสามารถในการพิจารณาความสัมพันธ์เชิงปริมาณ และ 4) ความสามารถในการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริงเชิงปริมาณ โดยมีรูปแบบข้อคำถามชนิดตัวเลือก (Multiple Choice) แบบ 5 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน

- การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา จำนวน 2 ฉบับ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย แต่ละฉบับมีจำนวน 20 ข้อ ใช้วัดประเมินผล 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการ

การเข้าใจภาษา 2) ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงภาษา 3) ความสามารถในการพิจารณาความสัมพันธ์เชิงปริมาณ และ 4) ความสามารถในการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริงเชิงภาษา โดยมีรูปเป็นข้อคำถามชนิดตัวเลือก (Multiple Choice) แบบ 5 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน

- การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม จำนวน 2 ฉบับ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย แต่ละฉบับมีจำนวน 20 ข้อ ใช้วัดประเมินผล 5 ด้าน ตามหลักการของ Watson and Glaser, 1964 cited in Fernando (2011) ซึ่งประกอบด้วย 1) การสรุปอ้างอิงจากข้อมูล (Inference from Information) 2) การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognizing Assumptions) 3) การนิรนัย (Deduction) 4) การตีความ (Interpretations) และ 5) การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluating Arguments) โดยมีรูปเป็นข้อคำถามชนิดตัวเลือก (Multiple Choice) แบบ 5 ตัวเลือก นำเสนอคำถามด้วยการใช้ VDO Clip ที่แสดงสถานการณ์ทางสังคมที่พบได้ในชีวิตประจำวัน เช่น ข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อต่างๆ (อาทิ วิทยู โทรทัศน์ เว็บไซต์ หนังสือพิมพ์) กราฟ หรือรูปภาพอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งสองอย่างประกอบกัน เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ในการตัดสินใจหรือการกระทำต่างๆ ตามสถานการณ์นั้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องและสมเหตุสมผล โดยแต่ละเครื่องมือแต่ละฉบับประกอบด้วย 4 สถานการณ์ เกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน

ตัวอย่างข้อคำถามในเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ข้อคำถามสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 วัดการคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ

คำถาม ตะกร้า 1 ใบ สามารถบรรจุขวดน้ำได้จำนวน 4 ขวด ถ้ามีขวดน้ำจำนวน 53 ขวด ต้องใช้ตะกร้ากี่ใบ (วัดความสามารถในการคำนวณ)

- 1) 13 ใบ
- 2) 14 ใบ
- 3) 15 ใบ
- 4) 16 ใบ
- 5) 17 ใบ

(คำตอบ ข้อ 2)

ตอนที่ 2 วัดการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา

คำถาม “คบคนพาลพาลพาไปหาผิด คบบัณฑิตบัณฑิตพาไปหาผล” จากข้อความนี้ใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติตนอย่างไร (วัดความสามารถในการใช้เหตุผล)

- 1) ควรเลือกคบคนในระดับเดียวกัน
- 2) ควรเลือกคบคนที่มีการศึกษาสูง
- 3) ควรเลือกคบคนที่มีความประพฤติดี
- 4) ควรเลือกคบคนที่มีฐานะใกล้เคียงกัน
- 5) ควรเลือกคบคนที่มีนิสัยใกล้เคียงกับตนเอง

(คำตอบ ข้อ 3)

ตอนที่ 3 วัดการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม

สถานการณ์ : การเล่นเกมออนไลน์

นายจอม นายเข้ม และนายป้อม กำลังเดินไปโรงเรียน พอถึงหน้าโรงเรียน นายจอม พูดกับเพื่อนทั้ง 2 คนว่า “พวกเรานั่งคุยกันก่อนนะ อย่างเพิ่งเข้าโรงเรียน เพราะยังไม่ถึงเวลาเช้าแถว วันนี้ก็เป็นวันศุกร์ เรียนมา 4 วันแล้ว ไปเล่นเกมสัฟฟิสมองที่ห้างสรรพสินค้ากันไหม เห็นร้านเกมสัฟฟิสมองว่าวันนี้มีเกมสัฟฟิมาใหม่เยอะเลย พวกเราไปเล่นกันนะ เดี่ยวจะตกเทรนด์ (Trend)” นายเข้ม พูดว่า “ดีเหมือนกัน กำลังเบื่อครู เพราะเรียนทั้งวัน เครียดกดดัน เนื้อหาไม่น่าสนใจ ถึงนั่งเรียนไปก็เท่านั้น ถ้าได้เล่นเกมสัฟฟิคงสนุกดี แถมคลายเครียดอีกด้วย” ขณะนั่งอยู่นั้น นายป้อม กำลังค้นหาผลเสียของการเล่นเกมสัฟฟิในโทรศัพท์ พูดว่า “ดูซิ ผลจากการสำรวจของเอแบคโพลล์ พบว่า การเล่นเกมสัฟฟิจะทำให้มีปัญหาทางด้านสายตา เนื่องจากจ้องคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน ร้อยละ 70.8 สิ้นเปลืองเงินและเวลา ร้อยละ 62.4 ไม่มีเวลาทบทวนบทเรียน ทำให้ผลการเรียนลดลง ร้อยละ 51.6 ร่างกายไม่แข็งแรง เพราะพักผ่อนไม่เพียงพอ และร้อยละ 37.5 มีพฤติกรรมและอารมณ์ก้าวร้าว ตามลำดับ” นายจอม พูดแย้งว่า โพลล์นี้อาจจะไม่จริงเสมอไป เนื่องจากการเก็บข้อมูลกับกลุ่มคนบางส่วนเท่านั้นจึงไม่น่าเชื่อถือมากนักนี่ย เราก็เจอบทความเหมือนกันบอกว่า “การเล่นเกมสัฟฟิมีประโยชน์มากมาย เช่น เพิ่มทักษะในการพิมพ์ดีด ฝึกการวางแผน ฝึกการทำงานเป็นทีมและรู้จักแบ่งหน้าที่ ฝึกการเข้าสังคม ฝึกการขอโทษและให้อภัยผู้อื่น ฝึกมารยาทในการเข้าสังคมและความอดกลั้น ฝึกสมาธิ ฝึกทักษะความสัมพันธ์ระหว่างมือและตา ความรอบคอบ และเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม” นอกจากนั้นนักวิจัยของมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน (University of Wisconsin) การันตีว่า คนที่เล่นเกมสัฟฟิเป็นประจำ โดยเฉพาะเกมสัฟฟิที่ต้องใช้การวิเคราะห์ และความคิดในการวางแผนเยอะๆ จะช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ดียิ่งขึ้น หรือแม้แต่คนที่เล่นเกมสัฟฟิก็ยังมีแนวโน้มปึงไอเดียเพื่อเอาตัวรอดได้ดีกว่าคนที่ไม่เล่นเกมสัฟฟิอะไรเลย เราจึงคิดว่าการเล่นเกมสัฟฟิมีประโยชน์มากกว่ามีโทษ นายป้อม พูดว่า “ถ้าหากทุกคนคิดว่าการเล่นเกมสัฟฟิมีประโยชน์มากกว่ามีโทษ จำนวนนักเรียนที่เล่นเกมสัฟฟิจะมากขึ้น ถ้าอย่างนั้นเราก็คงเห็นร้านเกมสัฟฟิจำนวนเพิ่มขึ้นด้วย”

คำถาม จากข้อความ “ถ้าหากทุกคนคิดว่าการเล่นเกมสัฟฟิมีประโยชน์มากกว่ามีโทษ จำนวนนักเรียนที่เล่นเกมสัฟฟิจะมากขึ้น ถ้าอย่างนั้นเราก็คงเห็นร้านเกมสัฟฟิจำนวนเพิ่มขึ้นด้วย” สรุปได้ว่านักเรียนในอนาคตตามความคิดเห็นของนายป้อมจะเป็นอย่างไรมากที่สุด (ความสามารถในการใช้เหตุผลแบบนิรนัย)

- 1) นักเรียนไปโรงเรียนสาย
- 2) นักเรียนไม่ไปโรงเรียน
- 3) นักเรียนเล่นเกมสัฟฟิมากขึ้น
- 4) นักเรียนมีผลการเรียนตกต่ำ
- 5) นักเรียนมีผลการเรียนตกต่ำ

(คำตอบ ข้อ 3)

2. ข้อคำถามสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 วัดการคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ

คำถาม ลิลลี่ขายเสื้อกันหนาวราคาตัวละ 580 บาท กางเกงขายาวตัวละ 460 บาท และหมวกใบละ 180 บาท ได้เงินรวมทั้งสิ้น 9,660 บาท อยากทราบว่าลิลลี่ขายของทั้ง 3 ชนิดได้อย่างละเท่าใด (วัดความสามารถในการคำนวณ)

- 1) เสื้อกันหนาว 8 ตัว กางเกงขายาว 7 ตัว และหมวก 10 ใบ
- 2) เสื้อกันหนาว 5 ตัว กางเกงขายาว 9 ตัว และหมวก 4 ใบ
- 3) เสื้อกันหนาว 6 ตัว กางเกงขายาว 5 ตัว และหมวก 13 ใบ
- 4) เสื้อกันหนาว 7 ตัว กางเกงขายาว 7 ตัว และหมวก 8 ใบ
- 5) เสื้อกันหนาว 6 ตัว กางเกงขายาว 8 ตัว และหมวก 10 ใบ

(คำตอบ ข้อ 1)

ตอนที่ 2 วัดการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา

คำถาม “โอกาสไม่ใช่สิ่งที่ทุกคนมองเห็น เพราะถ้าทุกคนมองเห็น สิ่งนั้นไม่เรียกว่าโอกาส” ข้อความนี้มีความหมายสอดคล้องกับข้อใด (วัดการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา)

- 1) น้ำขึ้นให้รีบตัก
- 2) สายน้ำไม่ไหลย้อนกลับ
- 3) ความพยายามอยู่ที่ไหนความสำเร็จอยู่ที่นั่น
- 4) โอกาสมีไว้สำหรับคนที่พร้อมจะแก้ไข
- 5) โอกาสมีไว้สำหรับคนที่เห็นคุณค่า

(คำตอบ ข้อ 5)

ตอนที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม

สถานการณ์ : ชีวิตเด็ก ม.ปลาย ผู้ร่วมมหาวิทยาลัย

นายโอ๊ต เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 เรียนไม่เก่ง ไม่เกร ในแต่ละวันที่มาเรียนไม่ค่อยตั้งใจ ขณะเรียนอยู่ในห้องครูสอนวิชาภาษาอังกฤษเห็นนายโอ๊ต ก้มหน้าเล่นโทรศัพท์มือถือ ก็เรียก นายโอ๊ต “ประโยคที่ครูเขียนในกระดานถูกต้องตามหลักไวยากรณ์หรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องจะแก้ไขถูกต้องอย่างไร” นายโอ๊ต ก็อีกักตอบไม่ได้ ครู พูดว่า “เหลือเวลาอีกประมาณ 3 เดือน พวกเธอก็จะจบจากโรงเรียนนี้แล้วนะ พวกเธอคิดหรือยังว่าจะเอาอย่างไรกับอนาคต” นายโอ๊ต ไม่สนใจที่ครูพูดเอาแต่เล่นโทรศัพท์สนุกไปวันๆ นายกอล์ฟ และนางสาวขวัญ มาชวนนายโอ๊ตไปห้องสมุดเพื่อทำการบ้านตามที่ครูมอบหมาย นายโอ๊ต พูดว่า “ไม่ พวกเธอไปกันเถอะ เราจะเล่นโทรศัพท์คลายเครียดก่อนแล้วค่อยตามไป” นายกอล์ฟ พูดว่า “พวกเราไปห้องสมุดก่อนนะ” ขณะเดินไปห้องสมุด นางสาวขวัญ พูดว่า “เมื่อวานเราอ่านผลการสำรวจการใช้ชีวิตของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเกือบ 50% ใช้เวลาไปกับการเล่นโซเชียล/อินเทอร์เน็ตเป็นกิจกรรมพิเศษนอกเวลาเรียนปกติมากที่สุดในหนึ่งสัปดาห์ ในขณะที่ 11% ใช้เวลาไปกับการเรียนพิเศษ/กวดวิชาและดูโทรทัศน์/ฟังวิทยุ ในสัดส่วนที่เท่ากัน นอกจากนี้ 10% ใช้เวลาไปกับการพักผ่อนกับครอบครัว 9% ใช้เวลาไปกับการทำการบ้าน ทั้งนี้มีเพียง 7% ที่ใช้เวลาในหนึ่งสัปดาห์ไปกับการอ่านหนังสือเรียน ซึ่งความรู้สึกที่สะท้อนต่อชีวิตในวัยเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ “เหนื่อย

เรียนหนัก จะสอบมากไปไหน” นั่น คือ เหนื่อยกับการสอบต่างๆ และการเตรียมตัวเข้ามหาวิทยาลัย การเรียนและภาระงานในโรงเรียนที่หนัก และการสอบของประเทศหลายสนามที่มากเกินไป ดังนั้น โอ๊ตก็น่าจะเป็นหนึ่งในนั้น เวลา 17.00 น. แม่ของนายโอ๊ต นั่งรอรับนายโอ๊ตที่โรงเรียน นายโอ๊ตลงมาจากห้องเรียน บอกแม่ว่า “เรากลับบ้านกันเถอะ” แม่พูดว่า “รถกำลังติด นั่งรอสักพักเดี๋ยวค่อยกลับบ้าน” แม่นั่งคุยนายโอ๊ต แล้วถามว่า “ใกล้สอบปลายภาคแล้วใช่ไหมลูก อ่านหนังสือแล้วหรือยัง” นายโอ๊ต พูดว่า “อ่านบ้างแล้วครับแม่” หลังจากสอบปลายภาค ผลการสอบออก นายโอ๊ต เอาผลการสอบให้แม่ดู แม่เห็นผลการสอบของลูกค่อนข้างต่ำ พูดว่า “คนหลายคนเข้าใจว่าผลการเรียนต่ำจะสอบเข้ามหาวิทยาลัยไม่ได้ แหมเข้าใจว่าจบออกไปทำงานก็ทำงานไม่เก่ง ซึ่งเป็นการเข้าใจผิดเป็นผลมาจากคำพูดต่างๆ ของคนบางคน อย่างไรก็ตามถ้าลูกสอบเข้ามหาวิทยาลัยไม่ได้จริงๆ ไม่เป็นไร มีที่เรียนเยอะแยะ ขอให้ลูกเรียนในสิ่งที่ลูกชอบ แม่จะขยันทำงานเก็บเงินไว้เยอะให้ลูกเรียนต่อ แม่คาดหวังเพียงว่าให้ลูกเป็นคนดีของสังคมก็พอแล้ว” นายโอ๊ต เห็นแม่เหนื่อย ทำงานหามรุ่งหามค่ำ นายโอ๊ต บอกแม่ว่า “ผมไม่เคยทำอะไรให้แม่ภูมิใจเลย ผมจะเลิกเล่นโทรศัพท์จนกว่าจะสอบเข้ามหาวิทยาลัยเสร็จ จะขยันและตั้งใจอ่านหนังสือภายในเวลา 2 เดือนที่เหลือ เพื่อสอบเข้ามหาวิทยาลัยให้ได้ แม่เก็บโทรศัพท์ของโอ๊ตไว้ก่อนนะครับ” แม่ตอบว่า “ลูกเอาไว้อย่างไรก็ได้ ถ้าลูกตั้งใจอย่างนั้นแม่คิดว่าลูกทำได้” ต่อมาขณะอยู่ในโรงเรียนนายโอ๊ตก็นั่งอ่านหนังสือเวลาว่างทุกวัน จนกระทั่งถึงวันสอบ วันนั้นถึงวันสอบ นายโอ๊ตเข้าไปนั่งสอบในห้องสอบและทำข้อสอบด้วยความตั้งใจ ต่อมาถึงวันประกาศผลสอบนายโอ๊ต ตื่นเต้นมากรีบวิ่งไปในห้องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน เพื่อเปิดดูผลสอบ เห็นว่า สอบผ่านนายโอ๊ตกระโดดดีใจที่สอบผ่าน เย็นวันนั้นแม่ของนายโอ๊ต นั่งรอรับนายโอ๊ตที่โรงเรียนเหมือนทุกวัน นายโอ๊ตรีบลงมาจากห้องเรียนมาหาแม่ด้วยความดีใจ พอเห็นแม่ก็ยิ้มแล้ว กอดแม่ทันที พร้อมยื่นกระดาษ 1 แผ่นให้แม่ แม่เปิดดูดีใจที่นายโอ๊ตสอบเข้ามหาวิทยาลัยได้ แม่พูด “แม่ดีใจที่ลูกทำได้” แม่กับนายโอ๊ตเดินกลับบ้านด้วยหน้าตายิ้มแย้มแจ่มใส

คำถาม ข้อคิดสำคัญที่ได้จากสถานการณ์ ตรงกับสุภาษิตไทยข้อใดมากที่สุด (วัดความสามารถในการตีความ)

- 1) คมในฝัก
- 2) คนลัมอย่าข้าม
- 3) ความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จอยู่ที่นั่น
- 4) ข้าๆ ได้พราสงเล่มงาม
- 5) ทำดีได้ดีทำชั่วได้ชั่ว

(คำตอบ ข้อ 3)

2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Scale: CPSS)

เป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ โดยเป็นการเสนอสถานการณ์และข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้นักเรียนพิจารณา ซึ่งเป็นการประยุกต์มาจากรูปแบบการทดสอบของ CLA (Collegiate Learning Assessment) และรูปแบบข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบนักเรียนระดับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) รูปแบบคำถามเป็นการตั้งคำถามตามกรอบแนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ของ Osborn-Parnes (1967 cited in Mitchell & Kowalik, 1999) รูปแบบการตอบเป็นการประยุกต์จากข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบนักเรียนระดับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) ประกอบด้วย 2 รูปแบบ คือ 1) แบบสร้างคำตอบแบบปิด ให้ผู้สอบเขียนตอบแต่ผู้วิจัยได้ปรับเป็นแบบปรนัยแบบมีคำตอบถูกมากกว่า 1 คำตอบ ตรวจให้คะแนนหลายค่า คือ 0-3 โดยให้คะแนนรายการละ 1 คะแนน และให้คะแนนแบบเรียงลำดับความสำคัญ และ 2) แบบสร้างคำตอบอิสระให้ผู้สอบเขียนอธิบายคำตอบ ให้คะแนนแบบรูบริกสกอร์ชนิดแยกส่วน (Analytic Scoring Rubric) ให้คะแนน 6 ระดับ คือ ตั้งแต่ 0-5 คะแนน โดยมีประเด็นการให้คะแนนที่ประยุกต์จากทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความเหมาะสม ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิดคล่อง ซึ่งถ้าตอบถูกสมบูรณ์ตามประเด็นในแนวคำตอบ ได้แก่ ได้ 5 คะแนน ถ้าตอบถูกบางส่วนตามประเด็นในแนวคำตอบ ได้แก่ 1-4 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบตรงตามประเด็นในแนวคำตอบได้ 0 คะแนน โดยกำหนดเวลาในการทำแบบวัดทั้งหมดไว้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

ตัวอย่างข้อคำถามในเครื่องมือวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Scale: CPSS) มีดังนี้

ข้อคำถามสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งออกเป็น 2 สถานการณ์

สถานการณ์ที่ 1 (20 คะแนน)

แอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเด็กนิสัยดี เรียนเก่ง และเป็นคณะกรรมการนักเรียน ที่ทำกิจกรรมสาธารณประโยชน์ในโรงเรียน จนเป็นที่รักของครู เพื่อนๆ และน้องๆ แต่ครอบครัวของแอนเข้มงวดกับแอนมาก โดยเฉพาะเรื่องการคบเพื่อนต่างเพศ ในเดือนสิงหาคม แอนไปออกค่ายเพื่อพัฒนาจิตสาธารณะเป็นเวลา 1 สัปดาห์ และได้พบกับเคนซึ่งเป็นนักเรียนต่างโรงเรียนที่มาเข้าค่ายด้วยกัน ทั้งคู่มีความรู้สึกดีต่อกัน จนกระทั่งสิ้นสุดการเข้าค่ายทั้งคู่ก็ได้ติดต่อกันเสมอทางเฟซบุ๊กโดยไม่ให้พ่อกับแม่รู้ หลายเดือนต่อมาเป็นเทศกาลลอยกระทง ทั้งคู่ได้แอบนัดเจอกันเพื่อไปลอยกระทงด้วยกัน หลังจากนั้นได้เที่ยวด้วยกัน ทั้งสองใกล้ชิดกันมากจนเคนทนไม่ไหว ขอมีเพศสัมพันธ์กับแอน ทั้งคู่ได้เสียกันโดยไม่ได้อุปกรณ์ หลังจากนั้นประมาณ 1 เดือน แอนก็รู้ตัวว่าตนเองตั้งครรภ์ จึงรีบบอกเคนให้รู้ จากนั้นทั้งคู่ก็ค้นหาวิธีแก้ปัญหาจากสื่อออนไลน์ต่างมีรายละเอียด ดังนี้ (ให้นักเรียนอ่านเอกสารให้ครบทั้ง 3 เอกสาร แล้วตอบคำถามข้อที่ 1-5)

1. เอกสารประกอบ 1 ผลของการทำแท้ง
2. เอกสารประกอบ 2 ข่าวดังกล่าว
3. เอกสารประกอบ 3 เรื่องเล่าจากคนมีประสบการณ์

คำถาม

ข้อที่ 1 จากสถานการณ์ข้างต้น เหตุการณ์ที่ทำให้แอนและเคนรู้สึกคับข้องใจมากที่สุดคืออะไร ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 3 รายการ (3 คะแนน)

- 1) แอนเสียความบริสุทธิ์ให้เคน
- 2) ทั้งคู่ได้เสียกันโดยไม่ได้ป้องกัน
- 3) เคนไม่รับผิดชอบเมื่อแอนตั้งครรภ์
- 4) แอนและเคนกลัวพ่อแม่รู้ว่าได้เสียกัน
- 5) แอนตั้งครรภ์โดยที่ทั้งแอนและเคนไม่พร้อม
- 6) ครูที่โรงเรียนให้เคนและแอนลาออกจากโรงเรียน
- 7) ผลที่จะเกิดขึ้นกับแอนและเคนหลังจากรู้ว่าตั้งครรภ์

ข้อที่ 2 ปัญหาที่แอนและเคนกำลังเผชิญอยู่ในตอนนี้คืออะไร ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (3 คะแนน)

- 1) กลัวอันตรายที่เกิดจากการทำแท้ง
- 2) ทั้งคู่ไม่มีเงินและเวลาในการเลี้ยงลูก
- 3) ไม่รู้ว่าจะทำอย่างไรกับเหตุการณ์การตั้งครรภ์ของแอน (สำคัญที่สุด)
- 4) กังวลกับผลที่จะเกิดขึ้นหากต้องบอกให้พ่อแม่ทั้งสองฝ่ายรับรู้ (สำคัญลำดับที่ 2)
- 5) อนาคตทางการเรียนของแอนและเคนจะเป็นอย่างไรหากต้องเลี้ยงลูก (สำคัญลำดับที่ 3)

ข้อที่ 3 หากนักเรียนเป็นแอน นักเรียนจะแก้ปัญหาได้อย่างไรบ้าง ให้นักเรียนบอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากที่สุดโดยการพิมพ์ตอบในช่องที่กำหนดให้ (5 คะแนน)

คำตอบ

วิธีที่ 1	วิธีที่ 6
วิธีที่ 2	วิธีที่ 7
วิธีที่ 3	วิธีที่ 8
วิธีที่ 4	วิธีที่ 9
วิธีที่ 5	วิธีที่ 10

ข้อที่ 4 หากนักเรียนเป็นแอนและเคน นักเรียนจะเลือกวิธีแก้ปัญหาใด (วิธีแก้ปัญหาในข้อ 4) จึงจะดีที่สุด เพราะเหตุใด และมีขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างไร ให้นักเรียนพิมพ์ตอบตามประเด็นในช่องที่กำหนดให้ (6 คะแนน)

คำตอบ

วิธีแก้ปัญหาที่เลือก เหตุผลประกอบ	ข้อดี - เหตุผล
ข้อเสีย - เหตุผล	
ขั้นตอนการแก้ปัญหา	
ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	

การตรวจให้คะแนน

แบบที่ 1 (3 คะแนน)

องค์ประกอบในการวัด	ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบที่ให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ
		ความถูกต้อง
องค์ประกอบที่ 1: Mess Finding องค์ประกอบที่ 2: Data Finding (องค์ประกอบละ 3 คะแนน)	3	เลือกคำตอบถูก จำนวน 3 ข้อ
	2	เลือกคำตอบถูก จำนวน 2 ข้อ
	1	เลือกคำตอบถูก จำนวน 1 ข้อ
	0	เลือกคำตอบผิด หรือไม่ตอบ

แบบที่ 2 (3 คะแนน)

องค์ประกอบในการวัด	ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบที่ให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ
		ความถูกต้อง
องค์ประกอบที่ 3: Problem Finding	3	ปัญหาที่ระบุตรงประเด็นและมีความสำคัญมากที่สุด
	2	ปัญหาที่ระบุตรงประเด็นและมีความสำคัญมากเป็นลำดับที่ 2
	1	ปัญหาที่ระบุตรงประเด็นและมีความสำคัญมากเป็นลำดับที่ 3
	0	เลือกคำตอบไม่ตรงประเด็นหรือไม่ตอบ

แบบที่ 3 (5 คะแนน)

องค์ประกอบในการวัด	ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบทำให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ			
		ความเหมาะสม	ความคิดริเริ่ม	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดคล่อง
องค์ประกอบที่ 4: Idea Finding (หมายเหตุ เปรียบเทียบ คะแนนให้ได้ 5 คะแนน)	5	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาสอดคล้องกับสภาพปัญหา ก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวก และนำไปปฏิบัติได้จริงทุกวิธี		ประเภทของคำตอบจัดเป็น 5 กลุ่ม	เสนอวิธีแก้ปัญหามีได้ 9-10 วิธี
	4	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาสอดคล้องกับสภาพปัญหา ก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวก นำไปปฏิบัติได้จริงบางวิธี		ประเภทของคำตอบจัดเป็น 4 กลุ่ม	เสนอวิธีแก้ปัญหามีได้ 7-8 วิธี
	3	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาสอดคล้องกับสภาพปัญหา และก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวก	คำตอบซ้ำกับคนอื่นน้อยกว่าร้อยละ 21	ประเภทของคำตอบจัดเป็น 3 กลุ่ม	เสนอวิธีแก้ปัญหามีได้ 5-6 วิธี
	2	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาสอดคล้องกับสภาพปัญหา ที่มีทั้งก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวกและทางลบ	คำตอบซ้ำกับคนอื่นระหว่างร้อยละ 21-79	ประเภทของคำตอบจัดเป็น 2 กลุ่ม	เสนอวิธีแก้ปัญหามีได้ 3-4 วิธี
	1	นำเสนอวิธีแก้ปัญหามีทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับสภาพปัญหา	คำตอบซ้ำกับคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ประเภทของคำตอบเป็นกลุ่มเดียวกัน	เสนอวิธีแก้ปัญหามีได้ 1-2 วิธี
	0	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญหาหรือเสนอวิธีแก้ปัญหามิสอดคล้องกับสภาพปัญหา	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญหา	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญหา	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญหา

ข้อที่ 4 (6 คะแนน)

องค์ประกอบ ในการวัด	ระดับ คุณภาพ	องค์ประกอบที่ให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ
		ความคิดละเอียดลออ
องค์ประกอบที่ 5: Solution Finding (3 คะแนน) 1) ตัดสินใจ เลือกวิธี แก้ปัญหาได้	3	ระบุวิธีแก้ปัญหาที่ตนเองเลือก ให้เหตุผลประกอบอย่างเหมาะสม พิจารณาถึงความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ
	2	ระบุวิธีแก้ปัญหาที่ตนเองเลือก และให้เหตุผลประกอบ
	1	ระบุวิธีแก้ปัญหาที่ตนเองเลือก แต่ไม่ให้เหตุผลประกอบ
	0	ไม่ตอบ ไม่สามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาได้
2) วิธีแก้ปัญหา ที่เลือก ก่อให้เกิด ผลลัพธ์ที่เป็น ประโยชน์	3	คำตอบระบุข้อดี-ข้อเสีย มีการให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ โดยมีจำนวนข้อดีมากกว่าข้อเสีย 2 ข้อ ขึ้นไป
	2	คำตอบระบุข้อดี-ข้อเสีย มีการให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ โดยมีจำนวนข้อดีมากกว่าข้อเสีย 1 ข้อ
	1	คำตอบระบุข้อดี-ข้อเสีย มีการให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ โดยข้อดี-ข้อเสีย มีจำนวนเท่ากัน
	0	ไม่ตอบ ไม่ระบุข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหา
องค์ประกอบที่ 6: Acceptance Finding (3 คะแนน)	3	คำตอบแสดงถึงความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น ระบุผลที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างละเอียด และมีความเหมาะสม เป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง
	2	คำตอบแสดงถึงความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ชัดเจน แต่ยังไม่มีความเหมาะสมในการปฏิบัติจริง
	1	คำตอบแสดงถึงความเข้าใจปัญหา แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา แต่ยังไม่มีความชัดเจน
	0	ไม่ระบุขั้นตอนการแก้ปัญหา

2.3 การเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) และการกำหนดเวลาที่ใช้ตอบ

กระบวนการนี้แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างแนวคำตอบ (Scoring Key) เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) การกำหนดเวลาที่เหมาะสมและตัวอย่างการรายงานคะแนน

2.3.1 การสร้างแนวคำตอบ/เกณฑ์การให้คะแนน

การสร้างแนวคำตอบของเครื่องมือได้รับการตรวจสอบความถูกต้องจากหลายขั้นตอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งกลุ่มตรวจสอบโมเดลการวัดและตรวจความตรงเชิงเนื้อหา ส่วนแบบวัดอัตนัย ผู้วิจัยพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) ขึ้น โดยให้คะแนนแบบการประเมินแยกประเด็น (Analytic) ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกประเด็น ข้อคำถามอัตนัยให้คะแนนแบบ Polytomus แบ่งเป็น 6 ระดับ ได้แก่ ถ้าตอบถูกต้องสมบูรณ์ตามประเด็นในแนวคำตอบ (Scoring Key) ได้ 5 คะแนน ถ้าตอบถูกต้องบางส่วนตามประเด็นในแนวคำตอบได้ 1-4 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบตรงประเด็นตามแนวคำตอบได้ 0 คะแนน

2.3.2 ด้านการกำหนดเวลาที่เหมาะสม

ผู้วิจัยนำเครื่องมือไปให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน ชั้นละ 5 คน รวมทั้งสิ้น 10 คน ตอบและนำเวลาการตอบของเครื่องมือแต่ละฉบับหาค่าเฉลี่ยเพื่อกำหนดเวลาที่เหมาะสมโดยแบบวัดการคิดวิเคราะห์ใช้เวลา 1 ชั่วโมงและแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที รวมทั้งสิ้น 2 ชั่วโมง 30 นาที

2.3.3 การรายงานคะแนน

เมื่อตัวอย่างตอบเครื่องมือเสร็จสิ้น การตรวจให้คะแนนข้อคำถามปรนัยจะดำเนินการโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ส่วนข้อคำถามอัตนัยให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) โดยผู้ตรวจและรายงานคะแนนตอบกลับผู้ทดสอบเฉพาะในรายที่ต้องการผ่านทางอีเมล

2.4 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.4.1 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เป็นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ประยุกต์ใช้ดำเนินการวัด โดยเริ่มจากคัดเลือกออกแบบ และเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณสมบัติ ได้แก่ สำเร็จการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์/สาขาเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง มีประสบการณ์พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 3 ปี มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดประเมินผล

2.4.2 การเขียนโปรแกรม

การพัฒนาเครื่องมือครั้งนี้เป็นแบบวัดออนไลน์ ประกอบด้วย ข้อคำถาม 2 รูปแบบ ได้แก่ ปรนัยและอัตนัย ซึ่งใช้วัด 2 คุณลักษณะ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องบูรณาการการทำงานร่วมกันของโปรแกรมคอมพิวเตอร์หลายๆ โปรแกรมเพื่อให้เครื่องมือมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 3 ระบบหลัก ได้แก่ 1)ระบบสำหรับผู้วิจัย (Admin) เพื่อดำเนินการจัดทำแบบวัดและการตรวจให้คะแนน 2) ระบบสำหรับผู้ตอบแบบวัด (User) และ 3) ระบบรายงานคะแนน

2.4.3 การจัดทำคู่มือการใช้เครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา

เนื่องจากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นดำเนินการวัดออนไลน์ ซึ่งดำเนินการทดสอบบนคอมพิวเตอร์เพื่อความเข้าใจตรงกันและประโยชน์ของผู้ทดสอบ ผู้วิจัยจึงจัดทำคู่มือการใช้ที่ประกอบด้วย 1) คำอธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา 2) วิธีการตอบ และ 3)การรายงานคะแนน และคำอธิบายเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อให้ผู้ตอบเข้าใจและสามารถใช้ได้อย่างถูกต้อง

ตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ขั้นตอนนี้แบ่งเป็นการทดลองใช้เครื่องมือ จำนวน 2 ครั้ง และการตรวจสอบความตรง จำนวน 1 ครั้ง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงคุณภาพเครื่องมือก่อนใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริง ประกอบด้วย การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อทั้งตามทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม (Classical Test Theory : CTT) และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (Multidimensional Item Response Theory: MIRT) ประกอบด้วย ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) การตรวจสอบ

คุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ ประกอบด้วย ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) และความเที่ยงภายในผู้ประเมิน (Inter-rater Reliability) เฉพาะคำถามอัตนัยและความเที่ยงแบบพหุมิติ (EAP Reliability) โดยใช้โปรแกรม IRTPRO version 3.0 และตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) รายละเอียดดังนี้

3.1 การทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1

ประชากร นักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตัวอย่าง เป็นนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 150 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 150 คน

วิธีดำเนินการ

1) ผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาไปใช้กับกลุ่มทดลองครั้งที่ 1 โดยผู้วิจัยประสานกับโรงเรียน 2 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ประกอบด้วย นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 70 คน และมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 70 คน และโรงเรียนรัชตวิทยาคม ประกอบด้วย นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน และมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน เพื่อขอเข้าไปจัดการทดสอบที่ห้องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน และนำแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปทดลองใช้เพื่อสำรวจ (Survey Test) และจัดทำแนวคำตอบ โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และโรงเรียนภูกระดึงวิทยาคม จังหวัดเลย ระดับชั้นละ 50 คน รวม 100 คน

ตารางที่ 5 ข้อมูลตัวอย่างกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1

ระดับชั้น	โรงเรียน	จำนวน
มัธยมศึกษาปีที่ 3	เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	70 คน
	รัชตวิทยาคม จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	30 คน
	โรงเรียนบ้านนาแปน	50 คน
รวม		150 คน
มัธยมศึกษาปีที่ 6	เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	70 คน
	รัชตวิทยาคม จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	30 คน
	ภูกระดึงวิทยาคม	50 คน
รวม		150 คน

2) นำข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์มาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT) พารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) ความยาก (b) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (MIRT) และนำข้อคำถามที่ไม่ถึงเกณฑ์มาปรับปรุงแก้ไข โดยอำนาจจำแนก (r) เลือกข้อที่มี

ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป โดยค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .40 ขึ้นไปถือว่าดี (ชัยวิชิต เขียรชนะ, 2552) ส่วนค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติควรมีค่าไม่เกิน +2.50 ในทางปฏิบัตินิยมใช้ข้อคำถามที่มีค่า a ระหว่าง+.50 ถึง+2.50 ส่วนพารามิเตอร์ความยาก (b) ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง -2.50 ถึง + 2.50 หากค่า b เข้าใกล้ -2.50 แสดงว่าเป็นข้อสอบง่าย และหากเข้าใกล้ +2.50 แสดงว่า เป็นข้อคำถามที่ยาก (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) ส่วนข้อมูลจากแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นำมาจัดทำแนวคำตอบ และปรับปรุงแบบวัดตามข้อเสนอแนะของนักเรียนกลุ่มทดลอง

3) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ ได้แก่ ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) โดยความเที่ยงของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ .908 และด้านทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เท่ากับ .908 และความเที่ยงของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ .849 และด้านทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เท่ากับ .90

3.2 การทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 2

ประชากร นักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตัวอย่าง เป็นนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 400 คน กำหนดขนาดตัวอย่างจากการใช้ตารางของ ศิริชัย กาญจนวาสี (2550, อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ, 2551) เมื่อประชากรมีจำนวนเท่ากับ ∞ และระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อนจากการวัด $\pm 10\%$ โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi Stages Random Sampling) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 แบ่งตัวอย่างตามภูมิลาเนาได้ 4 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคอีสาน และภาคใต้ โดยสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มาจำนวน 2 ภาค ได้แก่ ภาคอีสาน และภาคใต้

ขั้นตอนที่ 2 สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้จังหวัดในแต่ละภาคเป็นหน่วยในการสุ่มภาคละ 1 จังหวัด รวม 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดเลย

ขั้นตอนที่ 3 สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาเป็นหน่วยสุ่มเขตละ 2 โรงเรียน ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 10 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โรงเรียนหัวหิน และโรงเรียนสามร้อยยอดวิทยาคม และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 จังหวัดเลย ได้แก่ โรงเรียนศรีสงครามวิทยา และโรงเรียนภูกระดึงวิทยาคม

วิธีดำเนินการ

1) ผู้วิจัยนำเครื่องมือ ซึ่งปรับปรุงจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพ โดยวิธีการเก็บข้อมูลเช่นเดียวกับครั้งที่ 1 ผู้วิจัยประสานกับโรงเรียน จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ 1) โรงเรียนหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ประกอบด้วย นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 254 คน และมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 205 คน และ 2) โรงเรียนสามร้อยยอดวิทยาคม

ประกอบด้วย นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 250 คน และมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 188 คน เพื่อขอเข้าไปจัดการทดสอบที่ห้องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน

ตารางที่ 6 ข้อมูลตัวอย่างกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 2

ระดับชั้น	โรงเรียน	จำนวน	ร้อยละ
มัธยมศึกษาปีที่ 3	หัวหิน	254 คน	50.39
	สามร้อยยอดวิทยาคม	250 คน	49.61
	รวม	504 คน	100
มัธยมศึกษาปีที่ 6	หัวหิน	205 คน	34.45
	สามร้อยยอดวิทยาคม	188 คน	31.60
	ศรีสงครามวิทยา	152 คน	25.55
	ภูกระดึงวิทยาคม	50 คน	8.40
	รวม	595 คน	100

2) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อเช่นเดียวกับครั้งที่ 1 ได้แก่ อำนาจจำแนก (r) ค่าความยาก (p) ตามทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT) พารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (MIRT) โดยใช้โปรแกรม IRTPRO version 3.0 ซึ่งแบบวัดที่มีรูปแบบปรนัยมีความเหมาะสมกับโมเดล 2 Parameter Logistic (2PL) ส่วนข้อคำถามอัตนัยและพูดตอบวิเคราะห์ด้วย Grade Response Model ที่พัฒนาโดย Samejima และคัดเลือกข้อคำถามที่ไม่ถึงเกณฑ์ออก โดยผลการคัดเลือกข้อคำถามในเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์จำนวน 60 ข้อ มีอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิมระหว่าง 0.121 ถึง 0.720 ค่าความยากระหว่าง 0.17 ถึง 0.88 และค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติระหว่าง 0.70 ถึง 1.65 ค่าความยากระหว่าง -1.62 ถึง -0.43 ค่าพารามิเตอร์ความยากระหว่าง -3.39 ถึง 4.97 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกระหว่าง -1.09 ถึง 4.83 แบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.132 ถึง 0.648 และความยากระหว่าง 0.10 ถึง 0.83 และค่าพารามิเตอร์ความยากระหว่าง -0.42 ถึง 4.45 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกระหว่าง -3.28 ถึง 4.42

3) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ ได้แก่ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ ใช้โปรแกรม IRTPRO version 3.0 ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) โดยความเที่ยงของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ .908 และด้านทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เท่ากับ .908 และความเที่ยงของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ .849 และด้านทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เท่ากับ .908 ตามลำดับ หลังจากนั้นนำข้อคำถามที่อำนาจจำแนกไม่ถึงเกณฑ์มาปรับปรุงแก้ไข รายละเอียดคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ

4) ตรวจสอบความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) และตรวจสอบความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินเฉพาะแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

5) คัดเลือกและจัดกลุ่มข้อความจากชุดเครื่องมือใหม่เพื่อเตรียมความพร้อมนำไปตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างต่อไป

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างในระยนี้ผู้วิจัยประสานขอความร่วมมือจากบุคลากรในโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างช่วยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างสิงหาคม 2559 ถึงกันยายน 2559 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) สถิติเชิงบรรยายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ และค่าความโด่ง ค่าอำนาจจำแนก (r) และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ ได้แก่ ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT)

2) สถิติเชิงอ้างอิงที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ พารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (MIRT) ความเที่ยงภายในผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability) เฉพาะข้อความอัตนัยและความเที่ยงแบบพหุมิติ (EAP Reliability) โดยใช้โปรแกรม IRTPRO version 3.0 และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ด้วยโปรแกรม Mplus version 7.3

3) การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 (Second-Order Confirmatory Factor Analysis) ด้วยการใช้โปรแกรม Mplus เกณฑ์การประเมินความสอดคล้องของโมเดลมีดังนี้ ค่าไคสแควร์มีค่าน้อยกว่าเท่ากับ 2 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI/TLI) มีค่ามากกว่าเท่ากับ .90, ค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ The Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) มีค่ามากกว่าเท่ากับ 0.08 และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (SRMR) มีค่ามากกว่าเท่ากับ 0.08 (Hox, 2010; Steiger, 2007) หากโมเดลยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลผู้วิจัยจะดำเนินการปรับโมเดลตามดัชนีปรับรูปแบบ (Modification Indices) จนกว่าโมเดลจะสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งเป็นหลักฐานแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือมีความตรงเชิงโครงสร้าง

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

วิธีวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ข้อมูลในการตรวจสอบคุณภาพของโมเดลการวัด ข้อคำถามและลักษณะเฉพาะของข้อสอบ ด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ผู้ทรงคุณวุฒิ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ด้วยการพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา: การพัฒนาโมเดลและเครื่องมือวัดออนไลน์ โดยเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยแบบวัด 2 ฉบับ ได้แก่ 1) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ 2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญา
- ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา
- ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา
- ตอนที่ 4 ผลการพัฒนาระบบการวัดทักษะทางปัญญาออนไลน์

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญา

การพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาครั้งนี้ พัฒนาขึ้นด้วยการสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนของการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ผลการสังเคราะห์โมเดลการวัดทักษะทางปัญญา และ 2) ผลของการตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลการวัด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ผลการสังเคราะห์โมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์คุณลักษณะที่ต้องการวัดทั้งในประเทศและต่างประเทศรวมทั้งเครื่องมือมาตรฐานต่างๆ และแนวทางการวัดประเมินผลทักษะทางปัญญาแล้วดำเนินการสังเคราะห์เพื่อระบอบองค์ประกอบในการพัฒนาโมเดลการวัดประกอบด้วย 2 คุณลักษณะ ได้แก่

1.1.1 โมเดลการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT)

ผู้วิจัยบูรณาการแนวคิด Bloom et al. (Bloom et al., 1956) แนวคิดของ Watson & Glaser (Watson & Glaser, 1964 cited in Fernando, 2011) แนวคิดของ Dewey (Dewey, 1997) และแนวคิดของ Ennis (Ennis, 1993) เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เนื่องจากแนวคิดดังกล่าวเมื่อนำมาบูรณาการ มีความครอบคลุม มีความชัดเจน และมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง ดังนั้นจึงกำหนดความหมายและนิยามองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ดังนี้

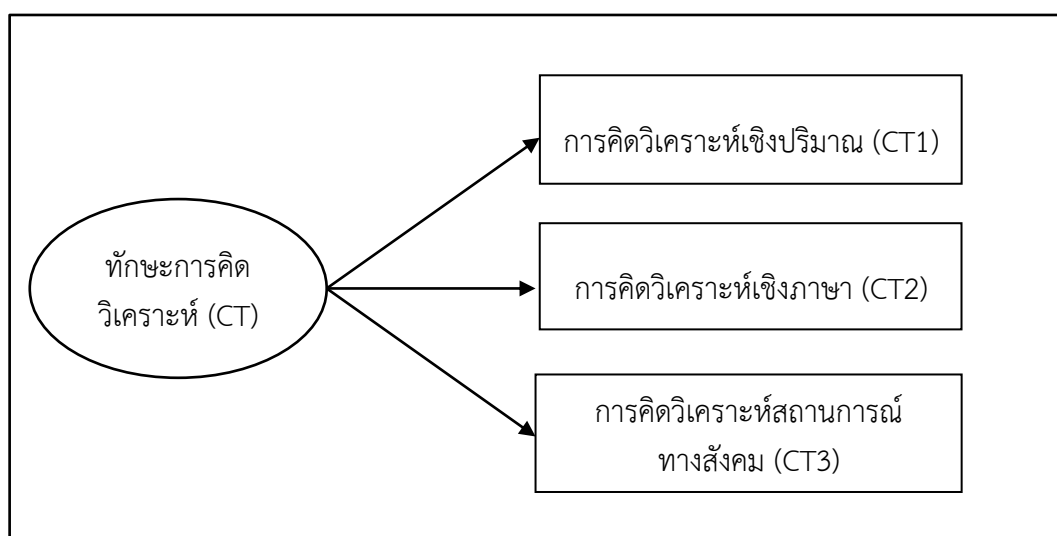
ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดขั้นสูงโดยมีการใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การประเมินค่าหรือการตัดสินใจที่ถูกต้อง ซึ่งกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบประกอบด้วย การคิดไตร่ตรอง คิดสะท้อน ทำความเข้าใจในมุมมองที่หลากหลาย ใช้การอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริงที่มีอยู่ ใช้การอธิบายให้เหตุผล และการสร้าง

ข้อสรุป (Bloom et al., 1956; Watson & Glaser, 1964 cited in Fernando, 2011; Ennis, 1993; Dewey, 1997) ทั้งนี้สามารถจำแนกองค์ประกอบหลักของการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เป็น 3 ด้าน (Watson & Glaser, 1964 cited in Fernando, 2011; Ennis & Millman, 1985; Ennis & Weir, 1985; Bowell and Kemp, 2002; Facione, 2004; Palu and Elder, 2006) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้

1) การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ (CT1) หมายถึง ความสามารถในการคิดด้านตัวเลข โดยอาศัยความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง การให้เหตุผล การพิจารณาความสัมพันธ์ ตลอดจนการอนุมาน หรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริงที่มีอยู่เพื่อนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2) การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา (CT2) หมายถึง ความสามารถในการคิดด้านภาษา โดยอาศัยความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง การให้เหตุผล การพิจารณาความสัมพันธ์ ตลอดจนการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริงที่มีอยู่เพื่อนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางภาษา

3) การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (CT3) หมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลและไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ภายในขอบเขตข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ทางสังคมที่กำหนดให้ซึ่งเป็นสถานการณ์ทางสังคมที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน อาจเป็นข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อต่างๆ (อาทิ วิทยุ โทรทัศน์ เว็บไซต์ หนังสือพิมพ์) กราฟหรือรูปภาพอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างประกอบกัน โดยหาหลักฐานที่มีเหตุผลร่วมกับข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจหรือการกระทำต่างๆ ตามสถานการณ์นั้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องและสมเหตุสมผล



ภาพที่ 8 องค์ประกอบในการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT)

1.1.2 โมเดลการวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากแนวคิดในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักคิดต่างๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แนวคิด Creative Problem Solving (version 3.0) ของ Isaksen และ Treffinger (1985 cited in Isaksen & Treffinger, 2004) ที่ได้ทำการปรับปรุงวิธีการของออสบอร์น-พาร์นส์ และพัฒนาโมเดล

CPS เป็น 6 ขั้นตอน เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน เนื่องจากแนวคิดดังกล่าวมีความสอดคล้องกับแนวคิดของนักคิดคนอื่นๆ มากที่สุด มีความครอบคลุม และมีความชัดเจน มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง ดังนั้นจึงกำหนดความหมายและนิยามองค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังนี้

ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนที่มีประยุต์ใช้จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ สัญชาตญาณ แนวคิดใหม่ๆ ร่วมกับข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ เพื่อค้นหาทางเลือกที่มีคุณค่าในการแก้ปัญหานั้นๆ ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีระบบ 6 ขั้นตอน ได้แก่

1) **การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding)** หมายถึง การระบุสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความเสียหาย สถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือเกิดปัญหา

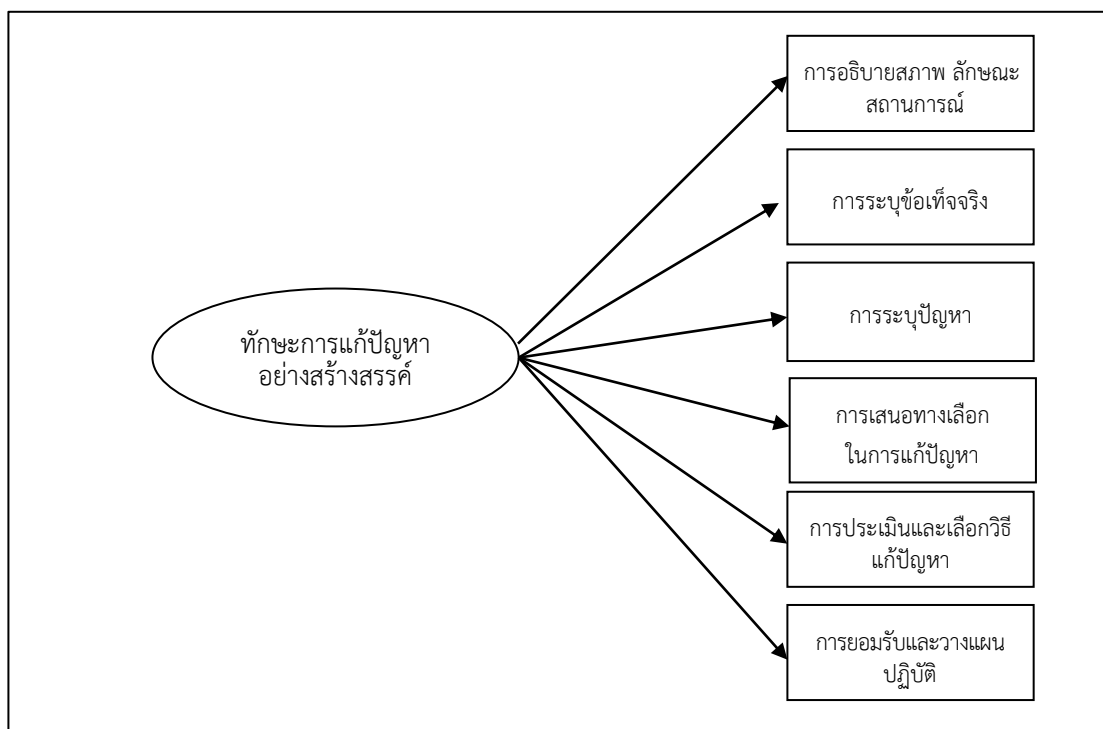
2) **การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding)** หมายถึง ความพยายามที่จะระบุหรืออธิบายข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์

3) **การระบุปัญหา (Problem Finding)** หมายถึง การอธิบายสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ทุกอย่างที่เป็นไปได้ และแบ่งแยกลำดับความสำคัญ

4) **การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding)** หมายถึง การค้นหา หรือเสนอวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ โดยไม่มีการตัดสินว่าความคิดนั้นผิดหรือถูก แนวคิด/วิธีการแก้ปัญหาที่มีความน่าสนใจหรือมีแนวโน้มที่จะแก้ปัญหานั้นจะถูกนำมาพิจารณา

5) **การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding)** หมายถึง การทำให้วิธีการแก้ปัญหามีความชัดเจนในการปฏิบัติมากยิ่งขึ้น เป็นการกำหนดและพัฒนาเกณฑ์ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้หลากหลายเกณฑ์เพื่อทบทวน ประเมินและปรับแนวคิด/วิธีการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นให้มีประสิทธิภาพ การเลือกเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสมเพื่อใช้คัดเลือกสนับสนุน ทำให้แนวคิด/วิธีการแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มสามารถแก้ปัญหานั้นได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และการเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นที่ดีที่สุด

6) **การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding)** หมายถึง การทำให้แนวทางแก้ปัญหาที่เลือกได้รับการยอมรับ การพิจารณาปัจจัยสนับสนุนและอุปสรรคต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ จนนำไปสู่การวางแผนระบุขั้นตอนการดำเนินงานในการแก้ปัญหานั้นที่สามารถนำมาใช้ได้และการลงมือปฏิบัติ



ภาพที่ 9 องค์ประกอบในการวัดทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)

1.2 ผลของการตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลวัดทักษะทางปัญญา

ผู้วิจัยนำโมเดลการวัดที่พัฒนาขึ้นไปให้ตัวอย่างที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษาจำนวน 7 คน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้วยกระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus group) เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงโมเดลการวัดโดยประเด็นในการพิจารณาประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความสอดคล้องเหมาะสมโดยภาพรวมของโมเดลการวัดกับแนวคิดทฤษฎี 2) ความครอบคลุมของโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาที่พัฒนาขึ้น และ 3) ความเป็นไปได้ในการนำโมเดลการวัดไปพัฒนาเป็นเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิสืบดังนี้

1.2.1 ความสอดคล้องเหมาะสมโดยภาพรวมของโมเดลการวัด

ผลการพิจารณาความสอดคล้องเหมาะสมโดยภาพรวมของโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT) และทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) พบว่าโมเดลมีความเหมาะสม สอดคล้องกับนิยามตามทฤษฎีและจุดประสงค์ในการวัดประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตามหลักสูตรแกนกลาง

1.2.1 ความครอบคลุมของโมเดลการวัด

ความครอบคลุมของโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาที่พัฒนาขึ้น พบว่า โมเดลการวัดทั้ง 2 องค์ประกอบมีความครอบคลุมคุณลักษณะที่ต้องการวัด โดยโมเดลการวัดทักษะการวิเคราะห์ครอบคลุมกระบวนการคิดทั้งด้านตัวเลข ภาษา และการวิเคราะห์สถานการณ์ซึ่งเหมาะสมในการวัดประเมินผลทักษะนี้ในปัจจุบัน

1.2.3 ความเป็นไปได้ในการนำโมเดลการวัดไปพัฒนาเป็นเครื่องมือ

ความเป็นไปได้ในการนำโมเดลการวัดไปพัฒนาเป็นเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้องกันว่าโมเดลที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสามารถนำไปพัฒนาเครื่องมือต่อไปได้ แต่มีข้อเสนอแนะให้นิยามศัพท์ให้ชัดเจนในแต่ละตัวบ่งชี้ เช่น การให้เหตุผล ส่วนการให้เหตุผลและการพิจารณาความสัมพันธ์ เป็นต้น

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา

หลังจากพัฒนาและตรวจสอบโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาแล้ว ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือวัดตามโมเดลที่พัฒนาขึ้นที่มีความเฉพาะเจาะจงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาประกอบด้วยแบบวัดจำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ 1) แบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และ 2) แบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีรูปแบบเป็นแบบวัดออนไลน์ซึ่งข้อคำถามเป็นเชิงสถานการณ์ ที่นักเรียนจะได้พบเจอในชีวิตประจำวันมีทั้งแบบเลือกตอบ (Multiple-Choice) และเขียนตอบ (Essay) โดยเครื่องมือแต่ละฉบับประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT) และตอนที่ 2 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิสาขาศึกษาศาสตร์จำนวน 13 คน พบว่ามีค่า Item-Objective Congruence (IOC) ตั้งแต่ 0.57 ถึง 1.0 จากนั้นนำเครื่องมือไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 10 คน และมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้าน ความชัดเจนด้านภาษาและกำหนดเวลาที่เหมาะสมในการตอบซึ่งใช้เวลาทั้งสิ้น 2 ชั่วโมง 30 นาที รายละเอียดของเครื่องมือแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 รายละเอียดของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	รูปแบบ		จำนวนข้อ
		ปรนัย	อัตนัย	
1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)	1.1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ (CT1)	✓		20
	1.2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา (CT2)	✓		20
	1.3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (CT3)	✓		20
	รวม			60
2. ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving)	2.1 การอธิบายสภาพลักษณะของสถานการณ์ (MF)	✓		2
	2.2 การระบุข้อเท็จจริง (DF)	✓		2
	2.3 การระบุปัญหา (PF)	✓		2
	2.4 การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (IF)		✓	2
	2.5 การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (SF)		✓	2
	2.6 การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (AF)		✓	2
	รวม			10

เครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแต่ละฉบับประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และตอนที่ 2 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งแต่ละตอนมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 8 ตัวบ่งชี้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

ตัวบ่งชี้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ตัวบ่งชี้ที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ	- ความสามารถในการคำนวณ - ความสามารถในการใช้เหตุผล - ความสามารถในการพิจารณาความสัมพันธ์ - ความสามารถในการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริง
ตัวบ่งชี้ที่ 2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา	- ความสามารถในการเข้าใจและใช้ภาษา - ความสามารถในการใช้เหตุผล - ความสามารถในการพิจารณาความสัมพันธ์ - ความสามารถในการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริง
ตัวบ่งชี้ที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม	- ความสามารถในการตีความ - ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น/การยอมรับข้อสรุป - ความสามารถในการใช้เหตุผลแบบนิรนัย - ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง

ตารางที่ 9 ตัวบ่งชี้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ตัวบ่งชี้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ตัวบ่งชี้ที่ 1 Mess Finding: การระบุสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความท้าทาย สถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือเกิดปัญหา	ผู้เรียนสามารถระบุสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความท้าทาย สถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือเกิดปัญหาจากข้อมูล ที่กำหนดให้ได้
ตัวบ่งชี้ที่ 2 Data Finding: ความพยายามที่จะระบุหรืออธิบายข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์	ผู้เรียนสามารถระบุหรืออธิบายข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์
ตัวบ่งชี้ที่ 3 Problem Finding: การอธิบายสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ทุกอย่างที่เป็นไปได้ และแบ่งแยกลำดับความสำคัญ	ผู้เรียนสามารถอธิบายสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ทุกอย่างที่เป็นไปได้ และแบ่งแยกลำดับความสำคัญ ของปัญหาได้

ตารางที่ 9 ตัวบ่งชี้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (ต่อ)

ตัวบ่งชี้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ตัวบ่งชี้ที่ 4 Idea Finding: การค้นหา หรือเสนอวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ โดยไม่มีการตัดสินว่าความคิดนั้นผิดหรือถูก	ผู้เรียนสามารถค้นหา หรือเสนอวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ โดยไม่มีการตัดสินว่าความคิด นั้นผิดหรือถูก
ตัวบ่งชี้ที่ 5 Solution Finding: การทำให้วิธีการแก้ปัญหามีความชัดเจนในการปฏิบัติมากขึ้น การกำหนด พัฒนา และเลือกเกณฑ์ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหที่ดีที่สุด	ผู้เรียนสามารถทำให้วิธีการแก้ปัญหามีความชัดเจนในการปฏิบัติมากขึ้น โดยการกำหนด เกณฑ์ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหที่ดีที่สุด
ตัวบ่งชี้ที่ 6 Acceptance Finding: การทำให้แนวทางแก้ปัญหาก็เลือกได้รับการยอมรับ จนนำไปสู่การวางแผนในการแก้ปัญหาและการลงมือปฏิบัติ	ผู้เรียนสามารถทำให้แนวทางแก้ปัญหาก็เลือกได้รับการยอมรับ จนนำไปสู่การวางแผนในการแก้ปัญหาและการลงมือปฏิบัติ

ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา

การนำเสนอข้อมูลในตอนนี้ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือ ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อ ได้แก่ ค่าความยาก อำนาจจำแนกของเครื่องมือ ตามทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT) และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) และผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ ได้แก่ ความเที่ยง โดยผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเป็น 2 ตอน ได้แก่ 1) ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 และ 2) ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาจากการทดลองใช้ครั้งที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1

3.1.1 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT)

3.1.1.1 ข้อมูลเบื้องต้นของตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

นักเรียนที่เป็นตัวอย่างในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือครั้งที่ 1 ประกอบด้วยนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 70 คน และมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 คน รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ข้อมูลตัวอย่างกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1

ระดับชั้น	โรงเรียน	จำนวน	ร้อยละ
มัธยมศึกษาปีที่ 3	เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	70 คน	70
	รัชตวิทยาคม จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	30 คน	30
รวม		100 คน	100
มัธยมศึกษาปีที่ 6	เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	70 คน	70
	รัชตวิทยาคม จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	30 คน	30
รวม		100 คน	100

3.1.1.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพรายข้อของเครื่องมือ

การพัฒนาเครื่องมือครั้งนี้ประกอบด้วยแบบวัดจำนวน 2 ฉบับ ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงกับการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย การทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อด้วยการการวิเคราะห์อำนาจจำแนกทั้งตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (CTT) และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ด้วยโปรแกรม IRTPRO 3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมด้วยการคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item-Total Correlation) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า 1) แบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.121 ถึง 0.720 และความยากระหว่าง 0.17 ถึง 0.88 2) แบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.132 ถึง 0.648 และความยากระหว่าง 0.10 ถึง 0.83 รายละเอียดดังตาราง 11

ตารางที่ 11 แสดงคุณภาพรายข้อของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

คำถาม	ค่าอำนาจจำแนก (r) การทดลองใช้ครั้งที่ 1	ระดับ การจำแนก	ความยาก (p)	ระดับ ความยาก	ผลการ คัดเลือก
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์					
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ					
CTN1	.326	ปานกลาง	.88	ง่ายมาก	เลือกไว้
CTN2	.543	ดี	.48	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN3	.655	ดีมาก	.26	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CT4	.361	ปานกลาง	.65	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN5	.593	ดี	.28	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN6	.227	ปานกลาง	.96	ง่ายมาก	เลือกไว้
CTN7	.377	ปานกลาง	.61	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้

ตารางที่ 11 แสดงคุณภาพรายข้อของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ต่อ)

คำถาม	ค่าอำนาจจำแนก (r) การทดลองใช้ครั้งที่ 1	ระดับ การจำแนก	ความยาก (p)	ระดับ ความยาก	ผลการ คัดเลือก
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์					
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ					
CTN8	.670	ดีมาก	.21	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN9	.161	น้อย	.25	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง
CTN10	.471	ดี	.44	ยาก พอเหมาะ	เลือกไว้
CTN11	.383	ปานกลาง	.63	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN12	.227	ปานกลาง	.55	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN13	.563	ดี	.69	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN14	.335	ปานกลาง	.59	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTN15	.498	ดี	.28	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง
CTN16	.515	ดี	.75	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN17	.338	ปานกลาง	.36	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN18	.131	น้อย	.42	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTN19	.677	ดีมาก	.60	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN20	.376	ปานกลาง	.38	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา					
CTL21	.286	ปานกลาง	.26	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL22	.192	น้อย	.61	ค่อนข้างง่าย	ปรับปรุง
CTL23	.180	น้อย	.17	ยากมาก	ปรับปรุง
CTL23	.180	น้อย	.17	ยากมาก	ปรับปรุง
CTL24	.282	ปานกลาง	.30	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL25	.153	น้อย	.36	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง
CTL26	.618	ดีมาก	.64	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL27	.156	น้อย	.51	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTL28	.228	ปานกลาง	.40	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL29	.316	ปานกลาง	.28	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL30	.351	ปานกลาง	.44	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL31	.403	ดี	.17	ยากมาก	เลือกไว้
CTL32	.236	ปานกลาง	.15	ยากมาก	เลือกไว้
CTL33	.359	ปานกลาง	.59	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้

ตารางที่ 11 แสดงคุณภาพรายข้อของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ต่อ)

คำถาม	ค่าอำนาจจำแนก (r) การทดลองใช้ครั้งที่ 1	ระดับ การจำแนก	ความยาก (p)	ระดับ ความยาก	ผลการ คัดเลือก
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์					
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา					
CTL34	.591	ดี	.28	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL35	.216	ปานกลาง	.82	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL36	.244	ปานกลาง	.38	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL37	.547	ดี	.15	ยากมาก	เลือกไว้
CTL38	.210	ปานกลาง	.50	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL39	.172	น้อย	.70	ค่อนข้างง่าย	ปรับปรุง
CTL40	.258	ปานกลาง	.23	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
องค์ประกอบที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม					
CTS41	.265	ปานกลาง	.26	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS42	.219	ปานกลาง	.32	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS43	.457	ดี	.25	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS44	.830	ดีมาก	.51	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS45	.688	ดีมาก	.16	ยากมาก	เลือกไว้
CTS46	.428	ดี	.50	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS47	.222	ปานกลาง	.65	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTS48	.818	ดีมาก	.48	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS49	.611	ดีมาก	.82	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTS50	.210	ปานกลาง	.28	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS51	.720	ดีมาก	.53	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS52	.429	ดี	.53	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS53	.121	น้อย	.75	ค่อนข้างง่าย	ปรับปรุง
CTS54	.294	ปานกลาง	.51	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS55	.505	ดี	.51	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS56	.539	ดี	.46	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS57	.272	ปานกลาง	.23	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS58	.159	น้อย	.50	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTS59	.197	น้อย	.59	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTS60	.406	ดี	.55	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้

ตารางที่ 12 แสดงคุณภาพรายข้อเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำถาม	ค่าอำนาจจำแนก (r) การทดลองใช้ครั้งที่ 1	ระดับ การจำแนก	ความยาก (p)	ระดับ ความยาก	ผลการ คัดเลือก
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์					
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ					
CTN1	.509	ดี	.25	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN2	.145	น้อย	.50	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTN3	.336	ปานกลาง	.75	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CT4	.366	ปานกลาง	.68	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN5	.239	ปานกลาง	.35	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN6	.369	ปานกลาง	.56	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN7	.210	ปานกลาง	.31	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN8	.148	น้อย	.22	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง
CTN9	.200	ปานกลาง	.43	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN10	.132	น้อย	.37	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง
CTN11	.283	ปานกลาง	.35	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN12	.425	ดี	.75	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN13	.281	ปานกลาง	.25	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN14	.154	น้อย	.79	ค่อนข้างง่าย	ปรับปรุง
CTN15	.361	ปานกลาง	.12	ยากมาก	ปรับปรุง
CTN16	.288	ปานกลาง	.31	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN17	.387	ปานกลาง	.10	ยากมาก	เลือกไว้
CTN18	.377	ปานกลาง	.41	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN19	.240	ปานกลาง	.60	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN20	.236	ปานกลาง	.37	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา					
CTL21	.408	ดี	.41	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL22	.349	ปานกลาง	.60	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL23	.484	ดี	.37	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL24	.473	ปานกลาง	.60	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL25	.172	น้อย	.66	ค่อนข้างง่าย	ปรับปรุง
CTL26	.230	ปานกลาง	.64	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL27	.194	น้อย	.45	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง

ตารางที่ 12 แสดงคุณภาพรายข้อเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ต่อ)

คำถาม	ค่าอำนาจจำแนก(r) การทดลองใช้ครั้งที่ 1	ระดับ การจำแนก	ความยาก (p)	ระดับ ความยาก	ผลการ คัดเลือก
องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา (ต่อ)					
CTL28	.477	ปานกลาง	.47	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL29	.277	ดี	.71	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL30	.243	ดี	.40	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL31	.364	ปานกลาง	.70	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL32	.435	ปานกลาง	.81	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL33	.320	ปานกลาง	.83	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL34	.204	ปานกลาง	.72	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL35	.196	น้อย	.22	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง
CTL36	.393	ดี	.35	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL37	.160	ดี	.35	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL38	.209	ปานกลาง	.62	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL39	.272	ดี	.39	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL40	.192	ดี	.64	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
องค์ประกอบที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม					
CTS41	.300	ปานกลาง	.58	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS42	.250	ดี	.35	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS43	.139	ดี	.41	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS44	.573	ปานกลาง	.41	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS45	.424	ดี	.16	ยากมาก	เลือกไว้
CTS46	.595	ดี	.45	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS47	.494	ปานกลาง	.62	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTS48	.389	ดี	.66	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTS49	.632	ดีมาก	.25	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS50	.508	ปานกลาง	.25	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้

ตารางที่ 12 แสดงคุณภาพรายข้อเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ต่อ)

คำถาม	ค่าอำนาจจำแนก(r) การทดลองใช้ครั้งที่ 1	ระดับ การจำแนก	ความยาก (p)	ระดับ ความยาก	ผลการ คัดเลือก
องค์ประกอบที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (ต่อ)					
CTS51	.361	ปานกลาง	.25	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS52	.648	ดี	.22	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS53	.056	ดี	.35	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS54	.463	ปานกลาง	.45	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS55	.412	ดี	.52	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS56	.563	ดี	.56	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS57	.286	ปานกลาง	.35	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS58	.555	ดี	.77	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTS59	.735	ดี	.05	ยากมาก	เลือกไว้
CTS60	.589	ปานกลาง	.68	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้

3.1.1.3 ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาเฉพาะแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในในแต่ละองค์ประกอบ (Sub Scale) และความเที่ยงทั้งฉบับ (Total Scale) ด้วยการใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficients) รายละเอียดดังนี้

การตรวจสอบความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในด้วยการใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ของเครื่องมือทั้ง 2 ฉบับ พบว่า แบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .908 ส่วนความเที่ยงของแต่ละองค์ประกอบ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณเท่ากับ .841 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษาเท่ากับ .700 และการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคมเท่ากับ .784

ส่วนแบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .849 ส่วนความเที่ยงของแต่ละองค์ประกอบ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณเท่ากับ .535 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษาเท่ากับ .724 และการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคมเท่ากับ .859

เมื่อพิจารณาภาพรวมของความเที่ยงทั้งฉบับของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้ง 2 ฉบับ พบว่า อยู่ในเกณฑ์ดีมาก และดี ตามลำดับ ถึงแม้ว่าความเที่ยงของบางองค์ประกอบในเครื่องมืออยู่ในระดับต่ำแต่ความเที่ยงทั้งฉบับเป็นไปตามเกณฑ์ของการตรวจสอบคุณภาพความเที่ยง คือ มีค่าตั้งแต่ .70 เป็นค่าที่ยอมรับได้ ความเที่ยงตั้งแต่ .80 ถึง .89 อยู่ในระดับดี และถ้ามีค่าตั้งแต่ .90 ขึ้นไป ถือว่าเครื่องมือมีความคงเส้นคงวาในระดับดีมาก ดังนั้นจากผลวิเคราะห์

ความเที่ยงของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าเครื่องมือฉบับนี้มีความคงที่ในการวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับดี

**ตารางที่ 13 ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา
ด้านการคิดวิเคราะห์**

เครื่องมือ	องค์ประกอบ	ความเที่ยงแต่ละ องค์ประกอบ (sub scale)	ความเที่ยง ทั้งฉบับ (total scale)
ทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ม.ต้น	- การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ	.841	.908
	- การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา	.700	
	- การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ ทางสังคม	.784	
ทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ม. ปลาย	- การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ	.535	.849
	- การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา	.724	
	- การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ ทางสังคม	.859	

3.1.1.4 ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)

ขั้นตอนนี้เป็นผลการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ในการทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1 ผู้วิจัยนำเสนอผลการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบรายข้อ (IRT) แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยรายละเอียดมีดังนี้

1) ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ประกอบด้วย การวิเคราะห์พารามิเตอร์ความยากและอำนาจจำแนกด้วยการใช้โปรแกรม IRTPRO 3 โดยปกติค่าความยาก (b) ที่เหมาะสมมีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง +2.50 หากเข้าใกล้ -2.50 เป็นข้อสอบง่าย และหากเข้าใกล้ +2.50 แสดงว่า เป็นข้อที่ยาก (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550)

ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกหรือค่าความชันของข้อคำถาม (a) เป็นความสามารถของข้อคำถามในการจำแนกคุณลักษณะที่ต้องการวัด ค่าถามที่มีอำนาจจำแนกสูงจะสามารถจำแนกคุณลักษณะที่แตกต่างของบุคคลได้ดีปกติควรมีค่าไม่เกิน +2.50 ในทางปฏิบัตินิยมใช้ข้อคำถามมีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) โดยในทางปฏิบัติการเลือกข้อคำถามไม่ควรเลือกเฉพาะข้อที่อำนาจจำแนกสูงมาก แต่ควรเลือกข้อที่มีระดับปานกลางและคำนึงถึงความเป็นตัวแทนของคุณลักษณะที่ต้องการวัดร่วมกับพิจารณาคุณภาพด้านอื่นๆ ร่วมด้วย (Hair et al., 2010) ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบของเครื่องมือวัดมีรายละเอียดดังนี้

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อของแบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีค่าพารามิเตอร์ความยากระหว่าง -3.39 ถึง 4.97 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกระหว่าง -1.09 ถึง 4.83 ส่วนแบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าพารามิเตอร์ความยากระหว่าง -0.42 ถึง 4.45 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกระหว่าง -3.28 ถึง 4.42 จากผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ความยากอยู่ในระดับปานกลาง และพารามิเตอร์อำนาจจำแนกอยู่ในระดับปานกลางเช่นกันเห็นได้จากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นสามารถจำแนกผู้ที่ทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ โดยผู้ที่มีคุณลักษณะด้านการคิดวิเคราะห์สูงจะมีโอกาสตอบคำถามถูก รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 14 และ 15

**ตารางที่ 14 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
ของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนก (a)	ระดับ การจำแนก	พารามิเตอร์ ความยาก (b)	ระดับ ยาก	ผลการ คัดเลือก
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์					
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ					
CTN1	1.62	ปานกลาง	-1.70	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN2	1.46	ปานกลาง	0.01	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN3	4.83	ดี	0.48	ปานกลาง	เลือกไว้
CT4	1.94	ดี	-0.56	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN5	3.39	ดี	0.49	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN6	1.31	ปานกลาง	-2.95	ง่าย	ปรับปรุง
CTN7	2.09	ดี	-0.43	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN8	3.77	ดี	0.78	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN9	0.39	น้อย	2.94	ยากมาก	ปรับปรุง
CTN10	1.08	น้อย	0.22	ปานกลาง	ปรับปรุง
CTN11	0.70	น้อย	-0.89	ค่อนข้างง่าย	ปรับปรุง
CTN12	0.37	น้อย	-0.66	ค่อนข้างง่าย	ปรับปรุง
CTN13	1.20	ปานกลาง	-0.88	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN14	0.59	ปานกลาง	-0.72	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN15	2.04	ดี	0.64	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN16	4.42	สูงมาก	-0.69	ค่อนข้างง่าย	ปรับปรุง
CTN17	0.96	ปานกลาง	0.65	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN18	0.46	น้อย	0.70	ปานกลาง	ปรับปรุง
CTN19	3.30	สูงมาก	0.19	ปานกลาง	ปรับปรุง
CTN20	0.88	ปานกลาง	1.29	ปานกลาง	เลือกไว้

ตารางที่ 14 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
ของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ต่อ)

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนก (a)	ระดับ การจำแนก	พารามิเตอร์ ความยาก (b)	ระดับ ยาก	ผลการ คัดเลือก
-------	-------------------------------	-------------------	-------------------------------	--------------	-------------------

องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา

CTL21	1.03	ปานกลาง	-0.58	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL22	1.64	ปานกลาง	-2.66	ง่ายมาก	เลือกไว้
CTL23	-1.09	น้อย	-3.39	ง่ายมาก	ปรับปรุง
CTL24	-0.03	น้อย	-2.95	ง่ายมาก	ปรับปรุง
CTL25	1.08	ปานกลาง	1.00	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL26	1.51	ดี	0.32	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL27	1.40	ปานกลาง	0.84	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL28	1.35	ปานกลาง	0.19	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL29	0.83	ปานกลาง	2.13	ดี	เลือกไว้
CTL30	0.18	น้อย	9.47	ปานกลาง	ปรับปรุง
CTL31	2.88	สูงมาก	-0.34	ปานกลาง	ปรับปรุง
CTL32	0.73	ปานกลาง	1.36	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL33	5.47	สูงมาก	-0.96	ปานกลาง	ปรับปรุง
CTL34	4.51	สูงมาก	0.22	ปานกลาง	ปรับปรุง
CTL35	1.33	ปานกลาง	1.02	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL36	1.25	ปานกลาง	-0.04	ดี	เลือกไว้
CTL37	2.08	ดี	-0.82	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL38	0.56	ปานกลาง	-2.28	ง่าย	เลือกไว้
CTL39	2.31	ดีมาก	-3.30	ง่ายมาก	เลือกไว้
CTL40	1.15	ปานกลาง	4.97	ยากมาก	เลือกไว้

องค์ประกอบที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม

CTS41	0.42	น้อย	4.34	ยากมาก	ปรับปรุง
CTS42	0.71	ปานกลาง	-0.24	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS43	1.04	ปานกลาง	0.00	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS44	1.09	ปานกลาง	-0.46	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS45	3.81	สูงมาก	0.05	ปานกลาง	ปรับปรุง
CTS46	1.84	ดี	-1.30	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTS47	0.83	ปานกลาง	-2.76	ง่ายมาก	เลือกไว้
CTS48	1.04	ปานกลาง	-0.16	ปานกลาง	เลือกไว้

ตารางที่ 14 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
ของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ต่อ)

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนก (a)	ระดับ การจำแนก	พารามิเตอร์ ความยาก (b)	ระดับ ยาก	ผลการ คัดเลือก
องค์ประกอบที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (ต่อ)					
CTS49	2.26	ดีมาก	-0.87	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS50	0.52	ปานกลาง	-0.15	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS51	3.18	สูงมาก	-0.07	ปานกลาง	ปรับปรุง
CTS52	1.19	ดี	0.17	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS53	1.03	ปานกลาง	1.01	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS54	0.76	ปานกลาง	0.00	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS55	1.81	ดี	-0.35	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS56	1.80	ดี	-0.21	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS57	0.74	ปานกลาง	0.72	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS58	1.25	ปานกลาง	-0.98	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTS59	1.07	ปานกลาง	1.27	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS60	1.57	ปานกลาง	-0.15	ปานกลาง	เลือกไว้

ตารางที่ 15 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
ของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนก (a)	ระดับ การจำแนก	พารามิเตอร์ ความยาก (b)	ระดับ ยาก	ผลการ คัดเลือก
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์					
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ					
CTN1	0.28	ดี	-0.19	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN2	0.22	ปานกลาง	0.22	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN3	0.40	ปานกลาง	0.99	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN4	0.31	ปานกลาง	0.56	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN5	0.67	ปานกลาง	0.77	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN6	0.98	ปานกลาง	0.61	ง่าย	เลือกไว้
CTN7	0.95	ดี	0.45	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN8	0.82	ปานกลาง	0.49	ง่าย	เลือกไว้

ตารางที่ 25 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
ของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
(ต่อ)

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนก (a)	ระดับ การจำแนก	พารามิเตอร์ ความยาก (b)	ระดับ ยาก	ผลการ คัดเลือก
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ (ต่อ)					
CTN9	0.87	ปานกลาง	0.67	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN10	0.43	น้อย	0.66	ง่าย	ปรับปรุง
CTN11	-0.00	ปานกลาง	0.48	ยาก	เลือกไว้
CTN12	0.64	ปานกลาง	0.18	ง่าย	เลือกไว้
CTN13	0.13	ปานกลาง	0.71	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN14	0.21	ปานกลาง	0.39	ง่าย	เลือกไว้
CTN15	0.35	ดี	0.78	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN16	0.06	ปานกลาง	0.58	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN17	0.05	ดี	0.27	ยาก	เลือกไว้
CTN18	0.67	ปานกลาง	0.75	ยากมาก	เลือกไว้
CTN19	0.17	ปานกลาง	0.31	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN20	0.50	ปานกลาง	1.04	ปานกลาง	เลือกไว้
องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา					
CTL21	0.89	ปานกลาง	0.98	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL22	0.61	ดี	0.22	ง่าย	เลือกไว้
CTL23	0.45	ดี	0.39	ง่าย	เลือกไว้
CTL24	0.49	ปานกลาง	0.74	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL25	0.20	ดี	0.43	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL26	0.97	ดี	0.16	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL27	0.58	ปานกลาง	0.35	น้อย	ปรับปรุง
CTL28	0.39	ปานกลาง	0.32	น้อย	ปรับปรุง
CTL29	0.58	ดี	0.51	ดี	เลือกไว้
CTL30	0.68	ดี	0.31	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL31	0.76	ปานกลาง	0.64	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL32	1.08	ปานกลาง	0.68	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL33	0.75	ปานกลาง	0.59	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL34	1.32	ปานกลาง	0.64	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL35	0.36	ปานกลาง	0.66	ปานกลาง	เลือกไว้

ตารางที่ 35 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
ของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
(ต่อ)

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนก (a)	ระดับ การจำแนก	พารามิเตอร์ ความยาก (b)	ระดับ ยาก	ผลการ คัดเลือก
องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา (ต่อ)					
CTL36	0.76	ดี	1.02	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL37	0.97	ดี	1.06	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL38	0.50	ปานกลาง	0.33	ง่าย	ปรับปรุง
CTL39	0.27	ดี	0.37	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL40	0.65	ดี	0.55	ปานกลาง	เลือกไว้
องค์ประกอบที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม					
CTS41	0.46	ปานกลาง	0.68	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS42	0.22	ดี	0.26	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS43	0.77	ดี	0.28	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS44	0.63	ปานกลาง	0.22	ง่าย	เลือกไว้
CTS45	0.76	ดี	0.53	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS46	0.30	ดี	0.32	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS47	0.08	ปานกลาง	0.32	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS48	0.37	ดี	1.02	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS49	0.73	ดี	0.48	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS50	0.67	ปานกลาง	0.61	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS51	0.75	ปานกลาง	0.74	ง่าย	เลือกไว้
CTS52	0.64	ดี	0.41	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS53	0.02	ดี	0.37	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS54	0.69	ปานกลาง	0.36	ง่าย	เลือกไว้
CTS55	0.54	ดี	0.34	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS56	0.57	ดี	0.13	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS57	-0.11	ปานกลาง	0.16	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS58	0.18	ดี	0.41	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS59	0.31	ดี	0.33	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS60	0.63	ปานกลาง	0.38	ง่าย	เลือกไว้

3.1.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)

เครื่องมือวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีรูปแบบเป็นข้อคำถามปรนัยแบบตรงให้คะแนนหลายค่าและอัตรันัย การนำเสนอข้อมูลในตอนนี้เป็นผลการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของแบบวัดโดยการทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test) เพื่อจัดทำแนวคำตอบและการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีประเด็นการพิจารณาคุณภาพ 11 ด้าน ได้แก่ 1) สถานการณ์ 2) เอกสาร 3) ข้อคำถาม 4) รูปแบบคำตอบ 5) แนวคำตอบ 6) เกณฑ์การให้คะแนน 7) น้ำหนักการให้คะแนน 8) จำนวนข้อคำถาม 9) คุณลักษณะของแบบวัดที่ระบุความแตกต่างของทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 10) ลักษณะเฉพาะของข้อคำถาม และ 11) ภาพรวมของเครื่องมือ รายละเอียดดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของแบบวัดโดยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ

ประเด็นการสนทนากลุ่ม	ข้อเสนอแนะ/ข้อสังเกต
1. สถานการณ์	- สถานการณ์เพศสัมพันธ์ในวัยเรียน ค่อนข้างลำเอียงทางเพศ ผลส่วนใหญ่เกิดขึ้นกับผู้หญิง แต่ผู้ชายแทบไม่ได้รับผลกระทบเลย และปัญหาแค่การตัดสินใจมีเพศสัมพันธ์หรือไม่ ยังถือว่าเบาเกินไป (ยังไม่เป็นปัญหาเด็กสมัยนี้ไปไกลกว่าที่ผู้ใหญ่คิด) อาจปรับสถานการณ์ให้เป็นปัญหาที่มีผลกระทบทั้งสองฝ่ายและปรับคำถามให้เป็นมุมมองของผู้ชาย - สถานการณ์เด็กแว้น ค่อนข้างลำเอียงทางเพศเช่นเดียวกัน ส่วนใหญ่เป็นมุมมองของผู้ชาย - สถานการณ์ติดเกมควรเป็นของ ม.3 เพราะเด็ก ม.6 รู้จักคิดแล้ว แต่ ม.ต้น ปัจจุบันแนวโน้มติดเกมมากกว่า - การเลือกสถานการณ์ควรเป็นเรื่องใกล้ตัวเด็กมากๆ เพื่อจูงใจให้นักเรียนตั้งใจทำข้อสอบ เช่น ม.6 อาจใช้สถานการณ์ Admission - สถานการณ์ฆ่าตัวตายในประเทศไทยเป็นปัญหาหรือไม่ ส่วนใหญ่เป็นปัญหาของทางโซนญี่ปุ่น เกาหลีมากกว่า
2. เอกสารประกอบ	- ข้อมูลควรอัปเดตให้ทันสมัยโดยเฉพาะข้อมูลสถิติต่างๆ - เอกสารควรลดจำนวนลง เพราะจำนวนมากเกินไปทำให้ใช้เวลาอ่านนาน - ควรสรุปเอกสารแต่ละแหล่งให้สั้น ไม่ควรใช้เอกสารต้นฉบับ เพราะบางครั้งมีประเด็นอื่นให้คิด ทำให้คำตอบกว้างเกินไป - เอกสารประกอบบางเรื่องยาวเกินไป เด็กมีเวลาจดจ่อกับการอ่านไม่นานมาก อาจทำให้เกิดความท้อในการอ่านเอกสาร - เอกสารเด็กแว้นควรมีมาตรการล่าสุดของ คสช. - อาจมีคลิปหรือบทความเกี่ยวกับคุณธรรมจริยธรรมที่สามารถนำไปใช้กับสถานการณ์นั้นๆ อยู่ด้วยทุก
3. คำถาม	- ควรระบุให้ชัดว่าใช้เอกสารใดประกอบการตอบในข้อนั้นๆ เพื่อให้เด็กตอบได้ตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น - คำถามควรครอบคลุมมุมมองการตอบทั้งเพศชายและเพศหญิง - คำชี้แจงหรือคำถามควรชัดเจนและต้องเน้นว่าตอบบนพื้นฐานของเอกสาร - ควรใช้คำให้เหมาะสมกับวัยของเด็กเช่นคำว่า “ปัจจัย” เด็กอาจไม่เข้าใจเพราะเป็นภาษาวิชาการ - จำเป็นหรือไม่ที่ต้องตั้งคำถามเป็นรายองค์ประกอบ

ตารางที่ 16 ผลการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของแบบวัดโดยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ (ต่อ)

ประเด็นการ สนทนากลุ่ม	ข้อเสนอแนะ/ข้อสังเกต
4. รูปแบบการ ตอบ	- ชั้นที่ 1-3 (ระบุสถานการณ์ ระบุข้อเท็จจริง และระบุปัญหา) เป็นไปได้ไหมที่จะใช้แบบเลือกตอบ เพื่อลดภาระในการทำแนวคำตอบ และเพื่อความเป็นปรนัยเนื่องจากคำตอบค่อนข้างเฉพาะ
5. แนวคำตอบ	- แนวคำตอบยังไม่ครอบคลุม องค์ประกอบการให้คะแนน เช่น บางข้อให้คะแนน ความถูกต้อง และความละเอียดลออ แต่มีแนวคำตอบแค่ความถูกต้อง ไม่มีความละเอียดลออ เป็นต้น - แนวคำตอบค่อนข้างจำกัดมากเกินไป หากเด็กตอบไม่ตรงแนวคำตอบแต่ถูกจะได้คะแนนหรือไม่
6. เกณฑ์การ ให้คะแนน	- การให้คะแนน 0 กรณีตอบนอกเหนือจากแนวคำตอบไม่น่าจะใช้ได้ บางที่เด็กอาจตอบไม่เหมือน แนวคำตอบแต่ความหมายเป็นไปในทำนองเดียวกับแนวคำตอบก็น่าจะได้คะแนนด้วย ควรปรับ wording ใหม่ - องค์ประกอบของการให้คะแนนความถูกต้องกับความสร้างสรรค์สัมพันธ์กันหรือไม่ เช่น เด็ก เสนอแนวคิดแปลกใหม่ไม่เหมือนใคร แต่ไม่ถูกต้องไม่มีประโยชน์ แก้ปัญหาไม่ได้ จะได้คะแนนไหม
7. การให้ น้ำหนัก คะแนน	- การให้น้ำหนักคะแนนควรเพิ่มมากขึ้นตามระดับของการคิด ขึ้นต้นๆ เช่น ระบุสถานการณ์ ข้อเท็จจริง ควรให้น้ำหนักคะแนนน้อยๆ แล้วเริ่มมากขึ้นชั้นระบุปัญหา กระทั่งชั้นสุดท้ายควรให้ คะแนนมากที่สุด เช่น 2, 3, 4, 5, 6, 7 ตามขั้นของการคิด
8. จำนวนข้อ คำถาม	- ข้อสอบอัตรานี้ไม่ควรมีข้อคำถามมากเกินไป เป็นไปได้ไหมที่ข้อคำถามเดียววัดได้หลาย องค์ประกอบ เช่น ชั้นเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ชั้นยอมรับปฏิบัติที่น่าจะรวมเป็นข้อเดียวกันได้แต่เวลา ให้คะแนนค่อยแยกองค์ประกอบในการให้คะแนน - หรือเป็นไปได้ไหมที่ข้อคำถามเดียววัดได้ทุกองค์ประกอบ - หรืออาจกำหนดเป็นภาระงานให้นักเรียนแก้ปัญหาแล้วค่อยเอาองค์ประกอบ 6 ขึ้นมาเป็นเกณฑ์ การให้คะแนน
9. คุณลักษณะ ของแบบวัดที่ ระบุความ แตกต่างของ ทักษะการ แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ ระดับชั้น ม. 3 กับ ม. 6	- ความซับซ้อนของสถานการณ์ - จำนวนเอกสาร - บริบทของสถานการณ์ที่สอดคล้องกับวัย
10. ลักษณะเฉพาะ ของแบบวัด	ใช้เป็นแนวทางในการสร้างได้ดีแต่ควรปรับลักษณะเฉพาะของข้อคำถามตามประเด็นอื่นๆ ที่ เกี่ยวข้อง
11. ภาพรวม	- เป้าหมายของการวัดคือทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แต่ข้อคำถามเน้นการวิเคราะห์ เอกสารประกอบมากกว่า - การวัดเหมือนวัดแยกส่วนไม่สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนคือทักษะการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ น่าจะวัดลักษณะองค์รวมโดยใช้ปัญหาเดียวแต่กระตุ้นให้เด็กแสดง ความสามารถทั้ง 6 ชั้นได้ และควรมีการประเมิน ผลของการแก้ปัญหาในภาพรวมอีกครั้งว่ามี ประโยชน์ไหม แก้ไขปัญหาได้จริงหรือไม่ และสร้างสรรค์มากน้อยแค่ไหน

จากผลการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้น จึงได้แนวทางในการปรับปรุงแบบวัด ได้แก่ ความเหมาะสมของสถานการณ์ด้าน จำนวนสถานการณ์ของแต่ละระดับชั้น ความสอดคล้องกับเพศ และวัย ความยาวของสถานการณ์ การตั้งคำถามให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น การใช้ภาษา รูปแบบการตอบ แนวคำตอบ เกณฑ์การให้คะแนนและน้ำหนักคะแนน รวมถึงจำนวนของข้อคำถามที่เหมาะสม โดยผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและข้อบกพร่องที่พบเพื่อเตรียมดำเนินการทดลองใช้ครั้งที่ 2 ต่อไป

ผลการปรับปรุงแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

1) รูปแบบของแบบวัด

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีจำนวน 2 ฉบับ คือ 1) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรูปแบบของแบบวัดประกอบด้วย 4 ส่วน คือ สถานการณ์ คำถาม คำตอบ และการให้คะแนน ดังนี้

1.1) สถานการณ์ เป็นการเสนอสถานการณ์และข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้นักเรียนพิจารณา ซึ่งเป็นการประยุกต์มาจากรูปแบบการทดสอบของ CLA (Collegiate Learning Assessment) และรูปแบบข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบนักเรียนระดับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) โดยแบบวัดแต่ละฉบับจะประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา 2 สถานการณ์ ใช้เวลาในการทำแบบวัดฉบับละ 90 นาที

- แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สถานการณ์ปัญหาแต่ละสถานการณ์ จะมีเอกสารประกอบให้นักเรียนอ่าน จำนวน 3 เรื่อง

- แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สถานการณ์ปัญหาแต่ละสถานการณ์ จะมีเอกสารประกอบให้นักเรียนอ่าน จำนวน 5 เรื่อง

1.2) คำถาม รูปแบบคำถามเป็นข้อคำถามเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นตามกรอบแนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ของ Isaksen และ Treffinger (1985 cited in Isaksen & Treffinger, 2004) 6 ขั้น โดยในแบบวัดแต่ละฉบับ แต่ละสถานการณ์ปัญหาจะประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวนสถานการณ์ละ 5 ข้อ ที่มีโครงสร้างของแบบวัดและลักษณะเฉพาะของข้อคำถาม (Item Specification) รายละเอียดแสดงดังตาราง 17 และ 18

ตารางที่ 17 โครงสร้างของแบบวัดแต่ละฉบับ

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	นิยามของตัวบ่งชี้	จำนวนข้อ
การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ (จำนวนสถานการณ์ 2 สถานการณ์)	การอธิบายสภาพ ลักษณะ ของสถานการณ์ (Mess Finding)	การระบุสถานการณ์ที่ทำให้เกิด ความเสียหาย สถานการณ์ที่ไม่ พึงประสงค์ หรือเกิดปัญหา	2
	การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding)	ความพยายามที่จะระบุหรือ อธิบายข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้อง กับสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์	2
	การระบุปัญหา (Problem Finding)	การอธิบายสถานการณ์ที่ไม่พึง ประสงค์ทุกอย่างที่เป็นไปได้ และแบ่งแยกลำดับความสำคัญ	2
	การเสนอทางเลือกในการ แก้ปัญหา (Idea Finding)	การค้นหา หรือเสนอวิธี แก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะ สามารถทำได้ โดยไม่มีการ ตัดสินว่าความคิดนั้นผิดหรือถูก	2
	การประเมินและเลือกวิธีการ แก้ปัญหา (Solution Finding)	การทำให้วิธีการแก้ปัญหามี ความชัดเจนในการปฏิบัติมาก ยิ่งขึ้น เป็นการกำหนดเกณฑ์ใน การประเมินวิธีการแก้ปัญหา และเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดี ที่สุด	2
	การยอมรับและวางแผนการ ปฏิบัติ (Acceptance Finding)	การทำให้แนวทางแก้ปัญหานั้น เลือกได้รับการยอมรับ จน นำไปสู่การวางแผนในการ แก้ปัญหาและการลงมือปฏิบัติ	
รวมทั้งฉบับ			10

ตารางที่ 18 ลักษณะเฉพาะของข้อคำถาม (Item Specification)

องค์ประกอบของโมเดลการวัด	ลักษณะของข้อคำถาม
องค์ประกอบที่ 1: การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding)	ข้อที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก ให้นักเรียน ค้นหาและระบุสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความเสียหาย สถานการณ์ที่ไม่ พึงประสงค์ หรือเกิดปัญหา ยอมรับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและ ต้องการที่จะแก้ไข
องค์ประกอบที่ 2: การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding)	ข้อที่ 2 เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก ให้นักเรียน ระบุข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ โดยการ พิจารณาสถานการณ์ปัญหาจากหลากหลายมุมมอง สารสนเทศ ความเห็น ความรู้สึก เพื่อเป็นแนวทางในการระบุปัญหา

ตารางที่ 18 ลักษณะเฉพาะของข้อคำถาม (Item Specification) (ต่อ)

องค์ประกอบของโมเดลการวัด	ลักษณะของข้อคำถาม
องค์ประกอบที่ 4: การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding)	ข้อที่ 4 เป็นข้อสอบอัตนัย ให้นักเรียนเสนอวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้
องค์ประกอบที่ 5: การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding)	ข้อที่ 5 เป็นข้อสอบอัตนัย ให้นักเรียนพิจารณาตัวเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด ระบุข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหานั้น เลือก พร้อมทั้งอธิบายให้เห็นว่าวิธีแก้ปัญหาดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการแก้ปัญหา รวมถึงระบุผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้
องค์ประกอบที่ 6: การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding)	

1.3) คำตอบ รูปแบบการตอบจำแนกตามลักษณะของข้อสอบได้ ดังนี้

3.1) สำหรับข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก มีจำนวน 3 ข้อ

- ข้อที่ 1 – 2 ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 3 ตัวเลือก จาก 7 ตัวเลือก
- ข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จาก 5 ตัวเลือก

3.2) สำหรับข้อสอบอัตนัย มีจำนวน 2 ข้อ เป็นการประยุกต์จากข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบนักเรียนระดับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment : PISA)

- ข้อที่ 4 แบบสร้างคำตอบแบบปิด ให้ผู้สอบเขียนตอบ ซึ่งคำตอบที่มีลักษณะเฉพาะและชัดเจน
- ข้อที่ 5 แบบเขียนตอบสั้น ให้ผู้สอบเขียนตอบแบบสั้นๆ และแบบสร้างคำตอบอิสระ ให้ผู้สอบเขียนอธิบายคำตอบ ให้เหตุผลประกอบ

1.4) การให้คะแนน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์แต่ละฉบับมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยเป็นการให้คะแนนที่พิจารณาจากความถูกต้องและเหมาะสมของคำตอบที่มี 3 ลักษณะ ดังนี้

4.1.1) แบบให้คะแนน 0, 1 คะแนน สำหรับข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก โดยแต่ละข้อให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องได้ 3 คำตอบ ให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน รวมข้อละ 3 คะแนน

4.1.2) แบบให้คะแนนหลายค่า (0-3 คะแนน) โดยพิจารณาจากการเรียงลำดับคำตอบตามลำดับความสำคัญ

4.1.3) แบบรูบรีคสกออร์ชนิดแยกส่วน (Analytic Scoring Rubric) สำหรับข้อสอบอัตนัย

2) นิยามองค์ประกอบในการตรวจให้คะแนน

1) **ความถูกต้อง (Accuracy)** หมายถึง คำตอบที่อิงข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา และข้อมูลที่กำหนดให้ มีการให้เหตุผลอย่างเหมาะสม มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง

2) **ความคิดริเริ่ม (Originality)** หมายถึง มีความคิดที่แปลกใหม่ต่างจากความคิดธรรมดาของคนทั่วไป โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ (Torrance, 1963)

- ความคิดริเริ่มระดับต้น คือ ความคิดที่ซ้ำกับคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
- ความคิดริเริ่มระดับกลาง คือ ความคิดที่ซ้ำกับคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 21-79
- ความคิดริเริ่มระดับสูง คือ ความคิดที่ซ้ำกับคนอื่นน้อยกว่าร้อยละ 21

3) **ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)** หมายถึง มีความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายทิศทางหลายแง่หลายมุม โดยไม่คำนึงว่าคำตอบจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

4) **ความคิดคล่อง (Fluency)** หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่วและรวดเร็ว ปริมาณคำตอบมีจำนวนมากภายในเวลาจำกัด

5) **ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)** หมายถึง การคิดได้ในรายละเอียดเพื่อขยายหรือตกแต่งความคิดหลักให้ได้ความหมายที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

6) **ความเหมาะสม (Appropriateness)** หมายถึง สอดคล้องกับสภาพปัญหา ก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวก และนำไปปฏิบัติได้จริง
รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 องค์ประกอบการให้คะแนนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ข้อคำถาม	องค์ประกอบ	คะแนน
ข้อที่ 1 การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding)	ความถูกต้อง	3
ข้อที่ 2 การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding)	ความถูกต้อง	3
ข้อที่ 3 การระบุปัญหา (Problem Finding)	ความถูกต้อง	3
ข้อที่ 4 การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding)	ความเหมาะสม	5
	ความคิดริเริ่ม	3
	ความคิดยืดหยุ่น	5
	ความคิดคล่อง	5
	รวมเฉลี่ย	5
ข้อที่ 5 การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding)	ความคิดละเอียดลออ	3
การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding)	ความคิดละเอียดลออ	3
รวม		20

3.1.2) เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อที่ 1 (3 คะแนน)

องค์ประกอบในการวัด	ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบการให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ
		ความถูกต้อง
องค์ประกอบที่ 1: Mess Finding	3	เลือกคำตอบถูก จำนวน 3 ข้อ
	2	เลือกคำตอบถูก จำนวน 2 ข้อ
	1	เลือกคำตอบถูก จำนวน 1 ข้อ
	0	เลือกคำตอบผิด หรือไม่ตอบ

ข้อที่ 2 (3 คะแนน)

องค์ประกอบที่ 2: Data Finding	3	เลือกคำตอบถูก จำนวน 3 ข้อ
	2	เลือกคำตอบถูก จำนวน 2 ข้อ
	1	เลือกคำตอบถูก จำนวน 1 ข้อ
	0	เลือกคำตอบผิด หรือไม่ตอบ

ข้อที่ 3 (3 คะแนน)

องค์ประกอบในการวัด	ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบการให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ
		ความถูกต้อง
องค์ประกอบที่ 3: Problem Finding	3	ปัญหาที่ระบุตรงประเด็นและมีความสำคัญมากที่สุด
	2	ปัญหาที่ระบุตรงประเด็นและมีความสำคัญมากเป็นลำดับที่ 2
	1	ปัญหาที่ระบุตรงประเด็นและมีความสำคัญมากเป็นลำดับที่ 3
	0	เลือกคำตอบไม่ตรงประเด็นหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 4 (5 คะแนน)

องค์ประกอบในการวัด	ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบการให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ			
		ความเหมาะสม	ความคิดริเริ่ม	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดคล่อง
องค์ประกอบที่ 4: Idea Finding	5	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาสอดคล้องกับสภาพปัญหา ก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวก และนำไปปฏิบัติได้จริงทุกวิธี		ประเภทของคำตอบจัดเป็น 5 กลุ่ม	เสนอวิธีแก้ปัญหาได้ 9-10 วิธี
	4	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาสอดคล้องกับสภาพปัญหา ก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวก นำไปปฏิบัติได้จริงบางวิธี		ประเภทของคำตอบจัดเป็น 4 กลุ่ม	เสนอวิธีแก้ปัญหาได้ 7-8 วิธี
	3	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาสอดคล้องกับสภาพปัญหา และก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวก	คำตอบซ้ำกับคนอื่นน้อยกว่าร้อยละ 21	ประเภทของคำตอบจัดเป็น 3 กลุ่ม	เสนอวิธีแก้ปัญหาได้ 5-6 วิธี
	2	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาสอดคล้องกับสภาพปัญหา ที่มีทั้งก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวกและทางลบ	คำตอบซ้ำกับคนอื่นระหว่างร้อยละ 21-79	ประเภทของคำตอบจัดเป็น 2 กลุ่ม	เสนอวิธีแก้ปัญหาได้ 3-4 วิธี
	1	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีทั้งสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับสภาพปัญหา	คำตอบซ้ำกับคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ประเภทของคำตอบเป็นกลุ่มเดียวกัน	เสนอวิธีแก้ปัญหาได้ 1-2 วิธี
	0	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญหา/เสนอวิธีแก้ปัญหาไม่สอดคล้องกับสภาพปัญหา	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญหา	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญหา	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญหา

ข้อที่ 5 (6 คะแนน)

องค์ประกอบ ในการวัด	ระดับ คุณภาพ	องค์ประกอบการให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ
		ความคิดละเอียดลออ
องค์ประกอบที่ 5: Solution Finding 1) ตัดสินใจ เลือกวิธี แก้ปัญหาได้	3	ระบุวิธีแก้ปัญหาที่ตนเองเลือก ให้เหตุผลประกอบอย่างเหมาะสม พิจารณาถึง ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ
	2	ระบุวิธีแก้ปัญหาที่ตนเองเลือก และให้เหตุผลประกอบ
	1	ระบุวิธีแก้ปัญหาที่ตนเองเลือก แต่ไม่ให้เหตุผลประกอบ
	0	ไม่ตอบ ไม่สามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาได้
2) วิธี แก้ปัญหาที่ เลือก ก่อให้เกิด ผลลัพธ์ที่เป็น ประโยชน์ (รวมเฉลี่ย 3 คะแนน)	3	คำตอบระบุข้อดี-ข้อเสีย มีการให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ โดยมีจำนวนข้อดี มากกว่าข้อเสีย 2 ข้อ ขึ้นไป
	2	คำตอบระบุข้อดี-ข้อเสีย มีการให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ โดยมีจำนวนข้อดี มากกว่าข้อเสีย 1 ข้อ
	1	คำตอบระบุข้อดี-ข้อเสีย มีการให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ โดยข้อดี-ข้อเสีย มี จำนวนเท่ากัน
	0	ไม่ตอบ ไม่ระบุข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหา
องค์ประกอบที่ 6: Acceptance Finding (3 คะแนน)	3	คำตอบแสดงถึงความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะ เกิดขึ้น ระบุผลที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาย่างละเอียด และมีความเหมาะสม เป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง
	2	คำตอบแสดงถึงความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะ เกิดขึ้น แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหามาได้ชัดเจน แต่ยังไม่มีความเหมาะสมในการ ปฏิบัติจริง
	1	คำตอบแสดงถึงความเข้าใจปัญหา แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา แต่ยังไม่มีความ ชัดเจน
	0	ไม่ระบุขั้นตอนการแก้ปัญหา

3.1.2.1 ผลการทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test) และการสนทนากลุ่ม

ผู้ทรงคุณวุฒิ

3.1.2.2 ผลการปรับปรุงแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

1) รูปแบบของแบบวัดและลักษณะเฉพาะข้อคำถาม (Item Specification)

2) นิยามองค์ประกอบในการตรวจให้คะแนน

3) เกณฑ์การให้คะแนน

3.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาจากการทดลองใช้ ครั้งที่ 2

3.2.1 ข้อมูลเบื้องต้นของตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.2.1.1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2.1.2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3.2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (CTT)

3.2.2.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพรายข้อของเครื่องมือ

การพัฒนาเครื่องมือครั้งนี้ประกอบด้วยแบบวัดจำนวน 2 ฉบับ ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงกับการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย การทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อด้วยการการวิเคราะห์อำนาจจำแนกทั้งตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (CTT) และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ด้วยโปรแกรม IRTPRO version 3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมด้วยการคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item-Total Correlation) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า 1) แบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.158 ถึง 0.476 และความยากระหว่าง 0.18 ถึง 0.74 2) แบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.178 ถึง 0.416 และความยากระหว่าง 0.12 ถึง 0.77 รายละเอียดดังตาราง 20

ตารางที่ 20 แสดงคุณภาพรายข้อของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

คำถาม	ค่าอำนาจจำแนก (r) การทดลองใช้ครั้งที่ 2	ระดับ การจำแนก	ความยาก (p)	ระดับ ความยาก	ผลการ คัดเลือก
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์					
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ					
CTN1	.222	ปานกลาง	.73	ง่าย	เลือกไว้
CTN2	.158	น้อย	.30	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง
CTN3	.396	ปานกลาง	.57	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CT4	.185	น้อย	.48	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN5	.223	ปานกลาง	.54	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN6	.235	ปานกลาง	.39	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN7	.390	ปานกลาง	.52	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้

ตารางที่ 20 แสดงคุณภาพรายข้อของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ต่อ)

คำถาม	ค่าอำนาจจำแนก (r) การทดลองใช้ครั้งที่ 2	ระดับ การจำแนก	ความยาก (p)	ระดับ ความยาก	ผลการ คัดเลือก
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์					
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ					
CTN8	.241	ปานกลาง	.59	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN9	.234	ปานกลาง	.74	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN10	.191	ปานกลาง	.75	ค่อนข้างง่าย	ปรับปรุง
CTN11	.230	ปานกลาง	.56	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN12	.206	ปานกลาง	.63	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN13	.200	ปานกลาง	.51	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN14	.217	ปานกลาง	.47	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTN15	.239	ปานกลาง	.59	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTN16	.213	ปานกลาง	.54	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN17	.226	ปานกลาง	.49	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN18	.170	น้อย	.43	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTN19	.226	ปานกลาง	.43	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN20	.198	ปานกลาง	.36	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL21	.303	ปานกลาง	.63	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL22	.230	ปานกลาง	.45	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTL23	.189	น้อย	.55	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTL24	.225	ปานกลาง	.63	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL25	.174	น้อย	.49	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTL26	.172	น้อย	.54	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTL27	.224	ปานกลาง	.40	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL28	.229	ปานกลาง	.38	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL29	.231	ปานกลาง	.47	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL30	.204	ปานกลาง	.52	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL31	.237	ปานกลาง	.47	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL32	.476	ดี	.29	ยากมาก	เลือกไว้
CTL33	.214	ปานกลาง	.42	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้

ตารางที่ 20 แสดงคุณภาพรายข้อของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ต่อ)

คำถาม	ค่าอำนาจจำแนก (r) การทดลองใช้ครั้งที่ 2	ระดับ การจำแนก	ความยาก (p)	ระดับ ความยาก	ผลการ คัดเลือก
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์					
องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา					
CTL34	.348	ปานกลาง	.37	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL35	.199	ปานกลาง	.50	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL36	.218	ปานกลาง	.55	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL37	.282	ปานกลาง	.52	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL38	.342	ปานกลาง	.47	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL39	.245	ปานกลาง	.41	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL40	.193	ปานกลาง	.43	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
องค์ประกอบที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม					
CTS41	.206	ปานกลาง	.40	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS42	.193	ปานกลาง	.43	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS43	.203	ปานกลาง	.40	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS44	.235	ปานกลาง	.35	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS45	.317	ปานกลาง	.45	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS46	.340	ปานกลาง	.40	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS47	.211	ปานกลาง	.45	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS48	.174	น้อย	.53	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTS49	.221	ปานกลาง	.66	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTS50	.247	ปานกลาง	.38	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS51	.250	ปานกลาง	.47	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS52	.202	ปานกลาง	.50	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS53	.283	ปานกลาง	.39	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง
CTS54	.218	ปานกลาง	.47	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS55	.180	น้อย	.43	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTS56	.280	ปานกลาง	.48	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS57	.195	ปานกลาง	.18	ยากมาก	เลือกไว้
CTS58	.172	น้อย	.31	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง
CTS59	.154	น้อย	.48	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTS60	.226	ปานกลาง	.34	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้

ตารางที่ 21 แสดงคุณภาพรายข้อเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำถาม	ค่าอำนาจจำแนก (r) การทดลองใช้ครั้งที่ 2	ระดับ การจำแนก	ความยาก (p)	ระดับ ความยาก	ผลการ คัดเลือก
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์					
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ					
CTN1	.201	ปานกลาง	.29	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN2	.226	ปานกลาง	.58	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN3	.178	น้อย	.66	ค่อนข้างง่าย	ปรับปรุง
CT4	.265	ปานกลาง	.72	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN5	.258	ปานกลาง	.23	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN6	.362	ปานกลาง	.51	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN7	.387	ปานกลาง	.37	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN8	.302	ปานกลาง	.28	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN9	.324	ปานกลาง	.51	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN10	.216	ปานกลาง	.31	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN11	.244	ปานกลาง	.32	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN12	.265	ปานกลาง	.66	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN13	.208	ปานกลาง	.22	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN14	.216	ปานกลาง	.61	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN15	.266	ปานกลาง	.17	ยากมาก	เลือกไว้
CTN16	.284	ปานกลาง	.36	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTN17	.246	ปานกลาง	.17	ยากมาก	เลือกไว้
CTN18	.291	ปานกลาง	.45	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTN19	.214	ปานกลาง	.76	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTN20	.202	ปานกลาง	.31	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา					
CTL21	.342	ปานกลาง	.54	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL22	.270	ปานกลาง	.69	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL23	.226	ปานกลาง	.39	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL24	.209	ปานกลาง	.71	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL25	.237	ปานกลาง	.71	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL26	.349	ปานกลาง	.68	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL27	.219	ปานกลาง	.53	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้

ตารางที่ 21 แสดงคุณภาพรายข้อเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ต่อ)

คำถาม	ค่าอำนาจจำแนก(r) การทดลองใช้ครั้งที่ 2	ระดับ การจำแนก	ความยาก (p)	ระดับ ความยาก	ผลการ คัดเลือก
องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา (ต่อ)					
CTL28	.180	น้อย	.47	ยากพอเหมาะ	ปรับปรุง
CTL29	.247	ปานกลาง	.78	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL30	.270	ปานกลาง	.46	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTL31	.306	ปานกลาง	.71	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL32	.356	ปานกลาง	.86	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL33	.300	ปานกลาง	.83	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL34	.416	ดี	.74	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL35	.251	ปานกลาง	.29	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL36	.314	ปานกลาง	.37	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL37	.356	ปานกลาง	.35	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL38	.234	ปานกลาง	.69	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTL39	.214	ปานกลาง	.31	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTL40	.272	ปานกลาง	.68	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
องค์ประกอบที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม					
CTS41	.220	ปานกลาง	.51	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS42	.203	ปานกลาง	.32	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS43	.315	ปานกลาง	.48	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS44	.264	ปานกลาง	.43	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS45	.298	ปานกลาง	.12	ยากมาก	เลือกไว้
CTS46	.258	ปานกลาง	.51	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS47	.178	น้อย	.62	ค่อนข้างง่าย	ปรับปรุง
CTS48	.186	น้อย	.61	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTS49	.294	ปานกลาง	.24	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS50	.293	ปานกลาง	.29	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้

ตารางที่ 21 แสดงคุณภาพรายข้อเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ต่อ)

คำถาม	ค่าอำนาจจำแนก(r) การทดลองใช้ครั้งที่ 2	ระดับ การจำแนก	ความยาก (p)	ระดับ ความยาก	ผลการคัดเลือก
องค์ประกอบที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (ต่อ)					
CTS51	.309	ปานกลาง	.22	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS52	.301	ปานกลาง	.27	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS53	.253	ปานกลาง	.35	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS54	.320	ปานกลาง	.56	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS55	.230	ปานกลาง	.59	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS56	.240	ปานกลาง	.45	ยากพอเหมาะ	เลือกไว้
CTS57	.215	ปานกลาง	.31	ค่อนข้างยาก	เลือกไว้
CTS58	.220	ปานกลาง	.67	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้
CTS59	.239	ปานกลาง	.11	ยากมาก	เลือกไว้
CTS60	.254	ปานกลาง	.71	ค่อนข้างง่าย	เลือกไว้

3.2.2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาเฉพาะแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในในแต่ละองค์ประกอบ (Sub Scale) และความเที่ยงทั้งฉบับ (Total Scale) ด้วยการใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficients) รายละเอียดดังนี้

การตรวจสอบความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในด้วยการใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ของเครื่องมือทั้ง 4 ฉบับ พบว่า แบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .792 ส่วนความเที่ยงของแต่ละองค์ประกอบ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณเท่ากับ .687 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษาเท่ากับ .755 และการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคมเท่ากับ .678

ส่วนแบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .862 ส่วนความเที่ยงของแต่ละองค์ประกอบ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณเท่ากับ .716 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษาเท่ากับ .777 และการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคมเท่ากับ .729

เมื่อพิจารณาภาพรวมของความเที่ยงทั้งฉบับของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้ง 2 ฉบับ พบว่า อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้และดี ตามลำดับ ถึงแม้ว่าความเที่ยงของบางองค์ประกอบในเครื่องมืออยู่ในระดับต่ำแต่ความเที่ยงทั้งฉบับเป็นไปตามเกณฑ์ของการตรวจสอบคุณภาพความเที่ยง คือ มีค่าตั้งแต่ .70 เป็นค่าที่ยอมรับได้ ความเที่ยงตั้งแต่ .80 ถึง .89 อยู่ในระดับดี และถ้ามีค่าตั้งแต่ .90 ขึ้นไป ถือว่าเครื่องมือมีความคงเส้นคงวาในระดับดีมาก ดังนั้นจากผลวิเคราะห์

ความเที่ยงของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าเครื่องมือฉบับนี้มีความคงที่ในการวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับยอมรับได้และดี

ตารางที่ 22 ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา
ด้านการคิดวิเคราะห์ (ครั้งที่ 2)

เครื่องมือ	องค์ประกอบ	ความเที่ยงแต่ละ องค์ประกอบ (sub scale)	ความเที่ยง ทั้งฉบับ (total scale)
ทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ม.ต้น	- การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ	.687	.792
	- การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา	.775	
	- การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ ทางสังคม	.678	
ทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ม. ปลาย	- การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ	.716	.862
	- การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา	.777	
	- การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ ทางสังคม	.729	

3.2.3 ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)

3.2.3.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) สัญลักษณ์แทนค่าสถิติ

Mean แทน ค่าเฉลี่ย

SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

SK แทน ค่าความเบ้

KU แทน ค่าความโด่ง

CV แทน สัมประสิทธิ์การกระจาย

β แทน ค่าพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ (การวิเคราะห์พหุมิติ)

η แทน ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ

χ^2 แทน ไคสแควร์

df แทน องศาอิสระ

p แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

b แทน ค่าสัมประสิทธิ์คะแนนดิบ

β แทน ค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐาน (การวิเคราะห์องค์ประกอบ
เชิงยืนยัน)

SE แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า

R^2 แทน ความเที่ยง

RMSEA แทน ค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ

SRMR แทน ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน

CFI/TLI แทน ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ

2) สัญลักษณ์แทนตัวแปร

CSS แทน ทักษะทางปัญญา

CTN แทน ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ

CTL แทน ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา

CTS แทน ทักษะการคิดวิเคราะห์สถานการณ์เชิงสังคม

MF แทน การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์

DF แทน การระบุข้อเท็จจริง

PF แทน การระบุปัญหา

IF แทน การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา

SF แทน การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา

AF แทน การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ

3.2.3.2 ผลการตรวจสอบความเป็นพหุมิติ

การตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดทั้งแบบเอกมิติและพหุมิติเป็นหลักฐานสำคัญที่ใช้แสดงความตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือการพัฒนาเครื่องมือครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกวิธีตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างแบบพหุมิติวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงภายในโมเดลที่พัฒนาขึ้น เนื่องจากการธรรมชาติของข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงภายในโมเดลจะไม่มีค่าเป็นศูนย์ แต่จะแตกต่างกันไปตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด (Cheng, Wang, & Ho, 2008 อ้างถึงในปริญญาภรณ์ ธนะบุญปวง, 2558) ดังนั้นการวิเคราะห์ความเป็นพหุมิติจะช่วยอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวและผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) จึงสามารถช่วยลดความคลาดเคลื่อนจากการวัดได้ การตรวจสอบความเป็นพหุมิติมี 2 วิธี ได้แก่ 1) การเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูล (Model Data Fit) ด้วยการทดสอบความแตกต่างของค่าไคสแควร์ (Chi-Square Difference Test) และการพิจารณาค่าสถิติความเหมาะสมรายข้อ (Item Fit Statistics) ที่เป็นค่าสถิติระบุว่าข้อมูลสอดคล้องกับโมเดลที่กำหนดไว้ โดยในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูล (Model Data Fit) มีรายละเอียดดังนี้

1) การวิเคราะห์แบบพหุมิติ (Multidimensional Analysis)

การตรวจสอบความเป็นพหุมิติด้วยการเปรียบเทียบความซ้อนสัมพันธ์กันระหว่างโมเดลเอกมิติและโมเดลพหุมิติ (Nested Model) (Adams, Wilson & Wang, 1997) พิจารณาความเป็นพหุมิติจากค่าสถิติ 2 ชนิด ได้แก่ การทดสอบความแตกต่างของค่าไคสแควร์ (Chi-Square Difference Test) เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกับโมเดลพหุมิติหรือเอกมิติ หากการทดสอบมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกับโมเดลแบบพหุมิติมากกว่าเอกมิติ (Wang,

Wilson, 2005; Muthen & Muthen, 2014) ผลการตรวจสอบความเป็นพหุมิติของเครื่องมือแต่ละฉบับ มีรายละเอียดดังนี้

การทดสอบความแตกต่างของค่าไคสแควร์ (Chi-Square Difference Test)

เป็นการเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าไคสแควร์ (Chi-Square Difference Test) ระหว่างโมเดลแบบเอกมิติ และพหุมิติ โดยโมเดลที่มีค่า ไคสแควร์น้อยกว่าจะมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่า (Templin, 2011; Muthen, 2013) รายละเอียดค่าสถิติของเครื่องมือแต่ละฉบับมีดังนี้

- แบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ข้อคำถาม มีความสอดคล้องกับโมเดลแบบพหุมิติมากกว่าเอกมิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 410.930 ($df=3$, $p = .000$) แสดงให้เห็นว่าโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการวิเคราะห์แบบพหุมิติ

- แบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับโมเดลแบบพหุมิติมากกว่าเอกมิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 109.408 ($df=2$, $p = .000$) แสดงให้เห็นว่าโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการวิเคราะห์แบบพหุมิติ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ความเป็นพหุมิติของแบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษา

เครื่องมือ	โมเดลเอกมิติ		โมเดลพหุมิติ		ความแตกต่างของไคสแควร์		
	X2	df	X2	df	X2	df	p
1. แบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	729.809	29	405.267	26	410.930	3	.000
2. แบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	505.721	28	405.267	26	109.408	2	.000

ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์รายข้อ

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำเสนอผลการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบพหุมิติรายข้อ (MIRT) แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยรายละเอียดมีดังนี้

1) ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (MIRT)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ ประกอบด้วย การวิเคราะห์พารามิเตอร์ความยากและอำนาจจำแนกด้วยการใช้โปรแกรม IRTPRO version 3 โดยปกติใช้เกณฑ์เดียวกันกับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) คือ พารามิเตอร์ความยาก (B) ใช้เกณฑ์เดียวกันกับพารามิเตอร์ความยาก (b) ที่เหมาะสมมีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง $+2.50$ หากเข้าใกล้ -2.50 เป็นข้อสอบง่าย และหากเข้าใกล้ $+2.50$ แสดงว่าเป็นข้อที่ยาก (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550)

ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (n) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (MIRT) หรือค่าความชันของข้อคำถามที่เป็นค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) ในทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เป็นความสามารถของข้อคำถามในการจำแนกคุณลักษณะที่ต้องการวัด คำถามที่มีอำนาจจำแนกสูงจะสามารถจำแนกคุณลักษณะที่แตกต่างของบุคคลได้ดีปกติควรมีค่าไม่เกิน $+2.50$ ในทางปฏิบัตินิยมใช้ข้อคำถามมีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) โดยในทางปฏิบัติการเลือกข้อคำถามไม่ควรเลือกเฉพาะข้อที่อำนาจจำแนกสูงมาก แต่ควรเลือกข้อที่มีระดับปานกลางและคำนึงถึงความเป็นตัวแทนของคุณลักษณะที่ต้องการวัดร่วมกับพิจารณาคุณภาพด้านอื่นๆ ร่วมด้วย (Hair et al., 2010) ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบของเครื่องมือวัดมีรายละเอียดดังนี้

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อของแบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีค่าพารามิเตอร์ความยากระหว่าง -3.39 ถึง 4.97 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกระหว่าง -1.09 ถึง 4.83 ส่วนแบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าพารามิเตอร์ความยากระหว่าง -0.42 ถึง 4.45 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกระหว่าง -3.28 ถึง 4.42 จากผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ความยากอยู่ในระดับปานกลาง และพารามิเตอร์อำนาจจำแนกอยู่ในระดับปานกลางเช่นกันเห็นได้จากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นสามารถจำแนกผู้ที่ทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ โดยผู้ที่มีคุณลักษณะด้านการคิดวิเคราะห์สูงจะมีโอกาสตอบคำถามถูก รายละเอียดดังแสดงดังตารางที่ 24 และ 25

ตารางที่ 24 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
แบบพหุมิติของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนกแบบพหุมิติ (η)	ระดับ การจำแนก	พารามิเตอร์ความ ยากแบบพหุมิติ (B)	ระดับ ยาก	ผลการ คัดเลือก
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์					
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ					
CTN1	0.19	น้อย	0.21	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN2	0.10	น้อย	0.10	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN3	0.88	ปานกลาง	1.96	ปานกลาง	เลือกไว้
CT4	2.01	ดี	0.16	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN5	0.44	น้อย	0.16	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN6	2.16	ดี	0.72	ง่าย	เลือกไว้
CTN7	2.17	ดี	1.37	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN8	0.20	น้อย	0.80	ง่าย	เลือกไว้
CTN9	0.97	ปานกลาง	0.15	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN10	0.69	ปานกลาง	0.13	ง่าย	ปรับปรุง
CTN11	0.31	น้อย	0.12	ยาก	เลือกไว้
CTN12	-0.92	น้อย	0.18	ง่าย	เลือกไว้
CTN13	2.67	ดี	0.20	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN14	-0.93	น้อย	0.13	ง่าย	เลือกไว้
CTN15	1.36	ดี	0.15	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN16	0.64	ปานกลาง	0.12	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN17	0.39	น้อย	0.15	ยาก	เลือกไว้
CTN18	1.25	ดี	0.13	ยากมาก	เลือกไว้
CTN19	1.08	ปานกลาง	0.14	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN20	0.53	ปานกลาง	0.12	ปานกลาง	เลือกไว้

ตารางที่ 24 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
แบบพหุมิติของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น (ต่อ)

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนกแบบพหุมิติ (η)	ระดับ การจำแนก	พารามิเตอร์ความ ยากแบบพหุมิติ (B)	ระดับ ยาก	ผลการ คัดเลือก
องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา					
CTL21	1.02	ปานกลาง	0.26	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL22	0.70	ปานกลาง	0.14	ง่าย	เลือกไว้
CTL23	0.71	ปานกลาง	0.14	ง่าย	เลือกไว้
CTL24	0.56	ปานกลาง	0.13	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL25	0.83	ปานกลาง	0.11	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL26	1.80	ดี	0.24	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL27	0.87	ปานกลาง	0.15	น้อย	ปรับปรุง
CTL28	0.20	น้อย	0.13	น้อย	ปรับปรุง
CTL29	0.63	ปานกลาง	0.14	ดี	เลือกไว้
CTL30	0.65	ปานกลาง	0.10	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL31	0.87	ปานกลาง	0.11	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL32	2.13	ดี	1.37	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL33	2.31	ดี	0.35	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL34	1.39	ดี	0.36	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL35	1.07	ปานกลาง	0.15	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL36	0.65	ปานกลาง	0.25	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL37	0.57	ปานกลาง	0.61	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL38	0.46	น้อย	0.15	ง่าย	ปรับปรุง
CTL39	0.37	น้อย	0.11	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL40	0.68	ปานกลาง	0.12	ปานกลาง	เลือกไว้
องค์ประกอบที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม					
CTS41	1.34	ปานกลาง	0.14	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS42	0.42	น้อย	0.11	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS43	0.78	ปานกลาง	0.10	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS44	0.47	น้อย	0.14	ง่าย	เลือกไว้
CTS45	0.54	ปานกลาง	0.12	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS46	0.62	ปานกลาง	0.10	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS47	0.74	ปานกลาง	0.00	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS48	0.68	ปานกลาง	0.04	ปานกลาง	เลือกไว้

ตารางที่ 24 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
แบบพหุมิติของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น (ต่อ)

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนกแบบพหุมิติ (η)	ระดับ การจำแนก	พารามิเตอร์ความ ยากแบบพหุมิติ (B)	ระดับ ยาก	ผลการ คัดเลือก
-------	---	-------------------	--	--------------	-------------------

องค์ประกอบที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (ต่อ)

CTS49	0.88	ปานกลาง	0.75	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS50	0.66	ปานกลาง	0.34	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS51	0.77	ปานกลาง	0.88	ง่าย	เลือกไว้
CTS52	0.54	ปานกลาง	0.75	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS53	0.58	ปานกลาง	0.15	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS54	0.70	ปานกลาง	0.21	ง่าย	เลือกไว้
CTS55	0.85	ปานกลาง	0.43	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS56	0.75	ปานกลาง	0.16	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS57	0.57	ปานกลาง	-0.30	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS58	0.43	น้อย	-0.10	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS59	0.48	น้อย	1.23	ปานกลาง	เลือกไว้
CTS60	0.64	ปานกลาง	-0.69	ง่าย	เลือกไว้

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนกแบบพหุมิติ (η)	พารามิเตอร์ความยาก					ผลการ คัดเลือก
		B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

CPS1	0.18	1.35	0.38	-1.39	-	-	เลือกไว้
CPS2	0.09	0.88	0.22	-0.89	-	-	เลือกไว้
CPS3	0.13	0.99	-0.73	-2.97	-	-	เลือกไว้
CPS4	0.07	0.86	0.31	-1.00	-	-	เลือกไว้
CPS5	0.05	0.55	-0.95	-1.43	-	-	เลือกไว้
CPS6	0.01	0.35	-0.29	-0.74	-	-	เลือกไว้
CPS7	0.15	1.73	0.11	-0.72	-1.68	-3.24	เลือกไว้
CPS8	0.12	0.59	-0.66	-1.36	-2.23	-4.14	เลือกไว้
CPS9	0.07	0.74	-0.37	-3.64	-	-	เลือกไว้

ตารางที่ 24 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
แบบพหุมิติของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น (ต่อ)

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนกแบบพหุมิติ (η)	พารามิเตอร์ความยาก					ผลการ คัดเลือก
		B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (ต่อ)							
CPS10	0.23	-0.02	-1.90	-4.63	-	-	เลือกไว้
CPS11	0.13	0.65	-0.67	-2.27	-	-	เลือกไว้
CPS12	0.19	-0.16	-2.10	-3.65	-	-	เลือกไว้

ตารางที่ 25 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
แบบพหุมิติของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนกแบบพหุมิติ (η)	ระดับ การจำแนก	พารามิเตอร์ความ ยากแบบพหุมิติ (B)	ระดับ ยาก	ผลการ คัดเลือก
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์					
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ					
CTN1	0.28	น้อย	-0.19	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN2	0.22	น้อย	0.22	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN3	0.40	ปานกลาง	0.99	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN4	0.31	ดี	0.56	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN5	0.67	น้อย	0.77	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN6	0.98	ดี	0.61	ง่าย	เลือกไว้
CTN7	0.95	ดี	0.45	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN8	0.82	น้อย	0.49	ง่าย	เลือกไว้
CTN9	0.82	ปานกลาง	0.49	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN10	0.87	ปานกลาง	0.67	ง่าย	ปรับปรุง
CTN11	0.43	น้อย	0.66	ยาก	เลือกไว้
CTN12	-0.00	น้อย	0.48	ง่าย	เลือกไว้
CTN13	0.64	ดี	0.18	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN14	0.13	น้อย	0.71	ง่าย	เลือกไว้
CTN15	0.35	ดี	0.78	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN16	0.06	ปานกลาง	0.58	ปานกลาง	เลือกไว้

ตารางที่ 25 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
แบบพหุมิติของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย (ต่อ)

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนกแบบพหุมิติ (η)	ระดับ การจำแนก	พารามิเตอร์ความ ยากแบบพหุมิติ (B)	ระดับ ยาก	ผลการ คัดเลือก
องค์ประกอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ (ต่อ)					
CTN17	0.05	น้อย	0.27	ยาก	เลือกไว้
CTN18	0.67	ดี	0.75	ยากมาก	เลือกไว้
CTN19	0.17	ปานกลาง	0.31	ปานกลาง	เลือกไว้
CTN20	0.50	ปานกลาง	1.04	ปานกลาง	เลือกไว้
องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา					
CTL21	0.89	ปานกลาง	0.98	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL22	0.61	ปานกลาง	0.22	ง่าย	เลือกไว้
CTL23	0.45	ปานกลาง	0.39	ง่าย	เลือกไว้
CTL24	0.49	ปานกลาง	0.74	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL25	0.20	ปานกลาง	0.43	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL26	0.97	ดี	0.16	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL27	0.58	ปานกลาง	0.35	น้อย	ปรับปรุง
CTL28	0.39	น้อย	0.32	น้อย	ปรับปรุง
CTL29	0.58	ปานกลาง	0.51	ดี	เลือกไว้
CTL30	0.68	ปานกลาง	0.31	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL31	0.76	ปานกลาง	0.64	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL32	1.08	ดี	0.68	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL33	0.75	ดี	0.59	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL34	1.32	ดี	0.64	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL35	0.36	ปานกลาง	0.66	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL36	0.76	ปานกลาง	1.02	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL37	0.97	ปานกลาง	1.06	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL38	0.50	น้อย	0.33	ง่าย	ปรับปรุง
CTL39	0.27	น้อย	0.37	ปานกลาง	เลือกไว้
CTL40	0.65	ปานกลาง	0.55	ปานกลาง	เลือกไว้

ตารางที่ 25 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
แบบพหุมิติของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย (ต่อ)

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนกแบบพหุมิติ (η)	ระดับ การจำแนก	พารามิเตอร์ความ ยากแบบพหุมิติ (B)	ระดับ ยาก	ผลการ คัดเลือก		
องค์ประกอบที่ 3 การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม							
CTS41	0.46	ปานกลาง	0.68	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS42	0.22	น้อย	0.26	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS43	0.77	ปานกลาง	0.28	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS44	0.63	น้อย	0.22	ง่าย	เลือกไว้		
CTS45	0.76	ปานกลาง	0.53	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS46	0.30	ปานกลาง	0.32	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS47	0.08	ปานกลาง	0.32	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS48	0.37	ปานกลาง	1.02	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS49	0.73	ปานกลาง	0.48	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS50	0.67	ปานกลาง	0.61	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS51	0.75	ปานกลาง	0.74	ง่าย	เลือกไว้		
CTS52	0.64	ปานกลาง	0.41	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS53	0.02	ปานกลาง	0.37	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS54	0.69	ปานกลาง	0.36	ง่าย	เลือกไว้		
CTS55	0.54	ปานกลาง	0.34	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS56	0.57	ปานกลาง	0.13	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS57	-0.11	ปานกลาง	0.16	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS58	0.18	น้อย	0.41	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS59	0.31	น้อย	0.33	ปานกลาง	เลือกไว้		
CTS60	0.63	ปานกลาง	0.38	ง่าย	เลือกไว้		
คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนก (η)	พารามิเตอร์ความยาก					ผลการ คัดเลือก
		B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์							
CPS1	0.66	2.32	0.95	-0.38	-	-	เลือกไว้
CPS2	0.86	1.80	0.32	-1.87	-	-	เลือกไว้
CPS3	0.59	1.80	0.52	-1.33	-	-	เลือกไว้
CPS4	1.26	2.19	1.15	-0.92	-	-	เลือกไว้

ตารางที่ 25 ค่าพารามิเตอร์ความยาก และอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
แบบพหุมิติของเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย (ต่อ)

คำถาม	พารามิเตอร์อำนาจ จำแนก (η)	พารามิเตอร์ความยาก					ผลการ คัดเลือก
		B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์							
CPS4	1.26	2.19	1.15	-0.92	-	-	เลือกไว้
CPS5	0.42	1.05	0.26	-0.80	-6.39	-	เลือกไว้
CPS6	0.81	0.56	0.17	-0.77	-5.94	-	เลือกไว้
CPS7	0.56	3.64	1.94	0.80	-1.25	-3.87	เลือกไว้
CPS8	0.79	2.27	1.14	-0.34	-2.52	-4.59	เลือกไว้
CPS9	1.06	2.62	-1.13	-4.09	-	-	เลือกไว้
CPS10	2.21	2.25	-2.75	-7.30	-	-	เลือกไว้
CPS11	0.78	1.66	-1.27	-2.98	-	-	เลือกไว้
CPS12	1.82	1.60	-2.77	-5.73	-	-	เลือกไว้

ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงระหว่างผู้ตรวจ (Inter Rater Reliability)

การตรวจให้คะแนนข้อคำถามอัตรายโดยผู้ตรวจ (Rater) มากกว่า 1 คน จำเป็นต้องดำเนินการตรวจสอบความเที่ยงของการตรวจให้คะแนนตามแนวคำตอบ (Scoring Key) ปัจจุบันมีวิธีการตรวจสอบความเที่ยงระหว่างผู้ตรวจหลายวิธี แต่วิธีที่ได้รับความนิยม ได้แก่ การใช้ สถิติแคปปา (Kappa Statistics) การตรวจสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intra-Class Correlation: ICC) เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ในการตรวจสอบความเที่ยงของผู้ตรวจเฉพาะแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ซึ่งมีรูปแบบเป็นอัตราย พบว่า ความเที่ยงระหว่างผู้ตรวจของผู้ตรวจทั้ง 3 คน ในการตรวจให้คะแนนข้อคำถามในแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เท่ากับ 0.887 และ 0.891 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจมีความสอดคล้องกันในระดับมาก

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียน ประกอบด้วย โมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามลำดับ ดังนี้

โมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่า $\chi^2 = 11.904$, $df = 23$, $p = 0.9719$, $CFI = 1.000$, $TLI = 1.018$, $RMSEA = 0.000$, $SRMR =$

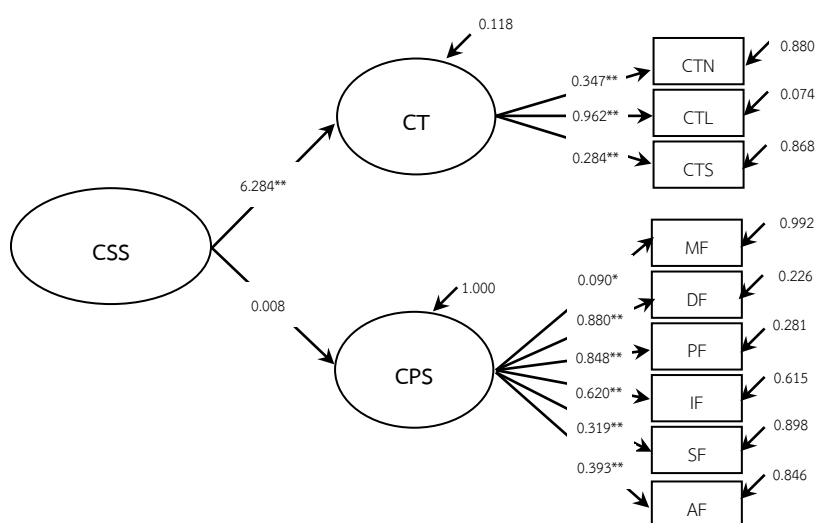
0.021 แสดงว่า โมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความตรงเชิงโครงสร้าง

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรทั้ง 9 ตัว พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 โดยตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุด คือ ตัวแปรการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา (CTL) ($\beta = 0.962$) ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด คือ การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (MF) ($\beta = 0.090$) โดยตัวแปรเหล่านี้มีความแปรปรวนร่วมกันกับโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประมาณร้อยละ 0.80-92.60 ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (R^2) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.081-0.926 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ขององค์ประกอบย่อยทั้ง 2 องค์ประกอบ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพียง 1 องค์ประกอบ คือ ทักษะการคิดวิเคราะห์ (CT) โดยมีน้ำหนักความสำคัญมากกว่า ($\beta = 6.284$) ส่วนองค์ประกอบทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (CPS) มีน้ำหนักความสำคัญรองลงมา ($\beta = 0.008$) โดยองค์ประกอบทักษะการคิดวิเคราะห์ (CT) มีความแปรปรวนร่วมกันกับโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประมาณร้อยละ 88.20 ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (R^2) ที่มีค่า 0.882 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 26 และภาพที่ 10

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading)				คะแนนองค์ประกอบ (factor score)	R^2
	b	SE	t	β		
ทักษะการคิดวิเคราะห์ (CT)	1.000	-	-	6.284**	-	0.882
CTN	1.000	-	-	0.347**	0.002	0.120
CTL	22.231**	2.733	8.133	0.962**	0.043	0.926
CTS	7.340**	1.466	5.008	0.284**	0.002	0.081
ทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (CPS)	0.008	0.015	0.539	0.008	-	0.000
MF	1.000	-	-	0.090*	0.001	0.008
DF	5.103*	2.651	1.925	0.880**	0.086	0.774
PF	4.304*	2.244	1.918	0.848**	0.076	0.719
IF	3.671*	1.916	1.916	0.620**	0.022	0.385
SF	2.225	1.200	1.854	0.319**	0.003	0.102
AF	1.595	0.849	1.879	0.393**	0.012	0.154

$\chi^2 = 11.904$, $df = 23$, $p = 0.9719$, $CFI = 1.000$, $TLI = 1.018$, $RMSEA = 0.000$, $SRMR = 0.021$



ภาพที่ 10 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

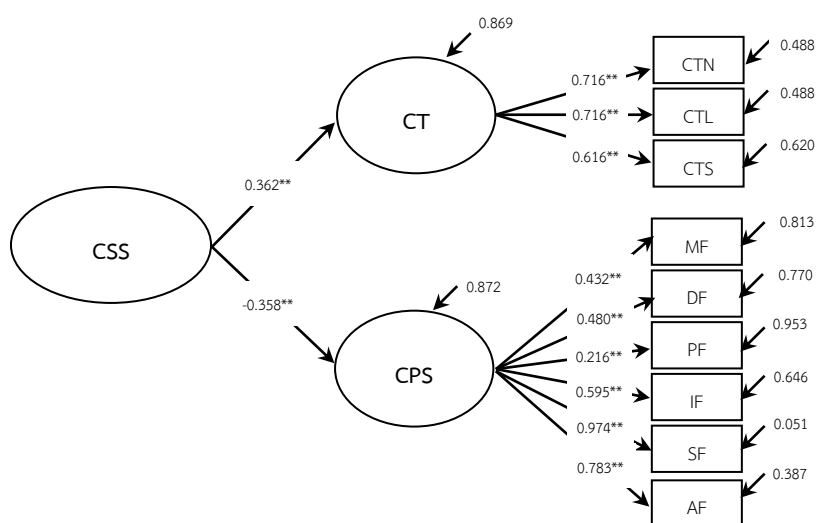
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่า $\chi^2 = 24.296$, $df = 18$, $p = 0.1456$, $CFI = 0.996$, $TLI = 0.994$, $RMSEA = 0.025$, $SRMR = 0.026$ แสดงว่าโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความตรงเชิงโครงสร้าง

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรทั้ง 9 ตัว พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปรมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุด คือ ตัวแปรการประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (SF) ($\beta = 0.974$) ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด คือ ตัวแปรการระบุปัญหา (PF) ($\beta = 0.216$) โดยตัวแปรเหล่านี้มีความแปรปรวนร่วมกันกับโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประมาณร้อยละ 4.70-94.90 ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (R^2) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.047-0.949 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ขององค์ประกอบย่อยทั้ง 2 องค์ประกอบ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 2 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบทักษะการคิดวิเคราะห์ (CT) มีน้ำหนักความสำคัญมากกว่า ($\beta = 0.362$) และองค์ประกอบทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (CPS) มีน้ำหนักความสำคัญรองลงมา ($\beta = -0.358$) โดยองค์ประกอบย่อยทั้ง 2 องค์ประกอบมีความแปรปรวนร่วมกันกับโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประมาณร้อยละ 12.80-13.10 ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (R^2) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.128-0.131 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 27 และภาพที่ 11

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading)				คะแนนองค์ประกอบ (factor score)	R ²
	b	SE	t	β		
ทักษะการคิดวิเคราะห์ (CT)	1.000	-	-	0.362**	-	0.131
CTN	1.000	-	-	0.716**	0.291	0.512
CTL	1.104**	0.106	10.378	0.716**	0.268	0.512
CTS	0.865**	0.084	10.304	0.616**	0.191	0.380
ทักษะการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ (CPS)	-0.260**	0.111	-2.348	-0.358**	-	0.128
MF	1.000	-	-	0.432**	0.007	0.187
DF	1.176**	0.091	12.963	0.480**	0.005	0.230
PF	0.599**	0.112	5.362	0.216**	0.000	0.047
IF	1.820**	0.197	9.224	0.595**	0.013	0.354
SF	1.795**	0.177	10.119	0.974**	0.470	0.949
AF	1.517**	0.148	10.275	0.783**	0.048	0.613

$\chi^2 = 24.296$, $df = 18$, $p = 0.1456$, $CFI = 0.996$, $TLI = 0.993$, $RMSEA = 0.025$, $SRMR = 0.026$



ภาพที่ 11 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

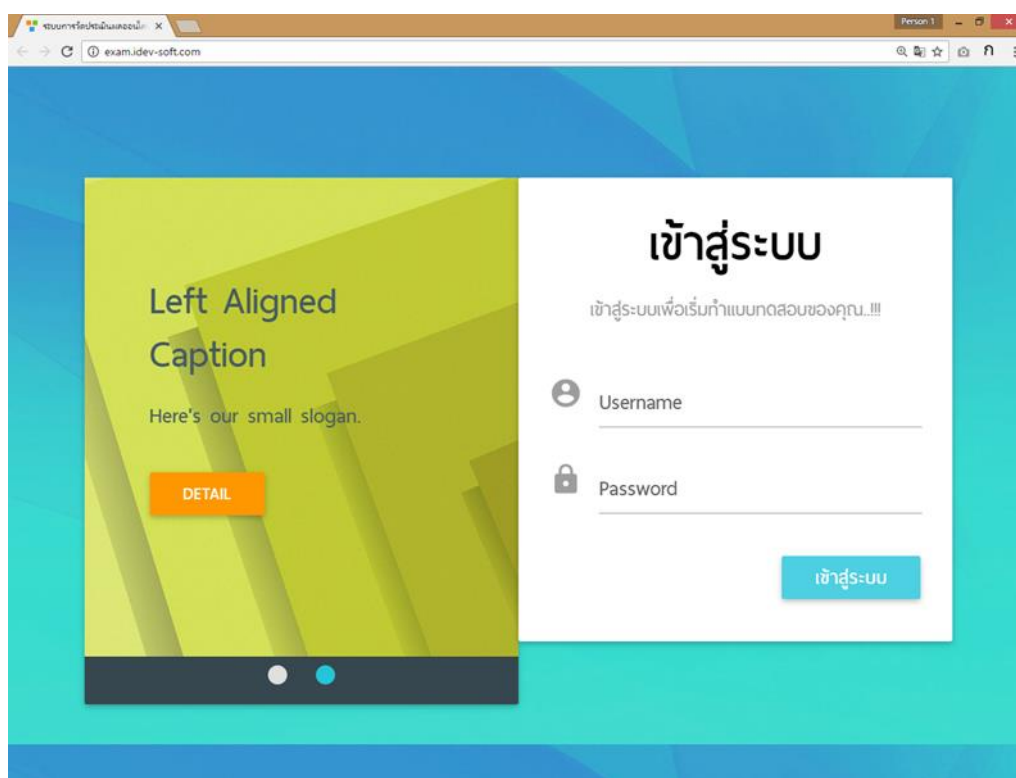
ตอนที่ 4 ผลการพัฒนาระบบการวัดทักษะทางปัญญาออนไลน์

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมีรูปแบบเป็นเครื่องมือออนไลน์ (Online test) ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความเฉพาะเจาะจงในการรองรับระบบการทดสอบของแบบวัดทักษะทางปัญญาที่พัฒนาขึ้น รายละเอียดดังแสดงไว้ในภาคผนวก ในส่วนผลการพัฒนาระบบการวัดทักษะทางปัญญาออนไลน์ผู้วิจัยขอเสนอผลดังนี้

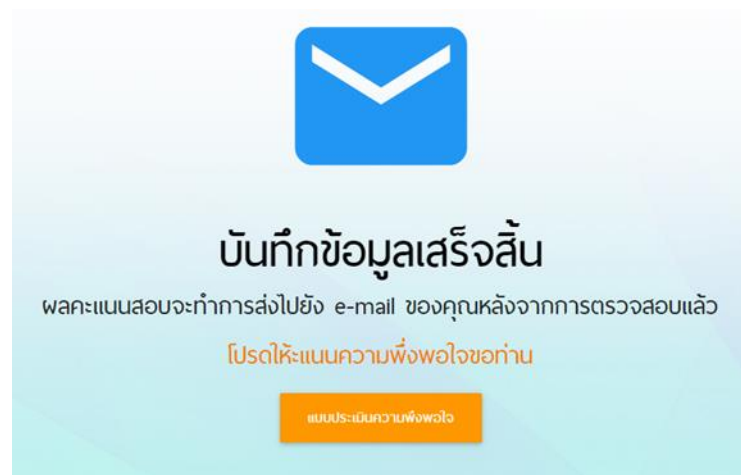
ระบบการวัดทักษะทางปัญญาออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 3 ระบบหลัก ได้แก่ 1) ระบบสำหรับผู้วิจัย (admin) เพื่อดำเนินการจัดทำแบบวัดและการตรวจให้คะแนน และ 2) ระบบสำหรับผู้ตอบแบบวัด (user) และ 3) ระบบรายงานคะแนน

1. ระบบสำหรับผู้วิจัย (admin) เป็นระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการพัฒนาข้อคำถามทั้งปรนัย อัตนัย และบริหารการทดสอบ โดยมี user และ password เฉพาะเพื่อป้องกันความปลอดภัย และสามารถเรียกดูคะแนนจำนวนผู้ทดสอบ รวมทั้งแก้ไขปัญหาที่ขณะเกิดขึ้นขณะดำเนินการทดสอบได้

2. ระบบสำหรับผู้ตอบแบบวัด (user) เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้ตอบสามารถเข้าทดสอบแบบออนไลน์ได้ ด้วยการใช้ user และ password ที่กำหนดให้ โดยผู้ตอบจะต้องเข้าไปที่ <http://exam.idev-soft.com/> และพิมพ์รายละเอียดข้อมูลส่วนบุคคล



โดยก่อนทำแบบวัดจะมีคำชี้แจงรายละเอียดของแบบวัดให้ผู้ตอบอ่านเพื่อทำความเข้าใจ เมื่อเริ่มทำระบบจะจับเวลาทันทีโดยมีกำหนดเวลาในการทำทั้งสิ้น 2 ชั่วโมง 30 นาที เมื่อครบเวลาระบบจะสิ้นสุดการทดสอบ หลังจากทำแบบวัดเสร็จสิ้นจะมีแบบประเมินความพึงพอใจต่อระบบการทดสอบให้ผู้ตอบได้เสนอความคิดเห็นเพื่อนำไปปรับปรุงระบบการทดสอบต่อไป



3. ระบบการรายงานคะแนน

การรายงานคะแนนจะมีใบรายงานคะแนนการทดสอบให้ผู้ตอบ โดยข้อความถามปรนัยระบบคอมพิวเตอร์จะตรวจให้คะแนนได้ทันที ส่วนข้อความถามอัตนัยยังมีข้อจำกัดในการตรวจให้คะแนน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ผู้ตรวจ (rater) ให้คะแนนและบันทึกเข้าในระบบแล้วจึงรายงานเป็นใบรายงานคะแนนให้ผู้ตอบทราบ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา: การพัฒนาโมเดลและเครื่องมือวัดออนไลน์ โดยเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นแบ่งเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ 2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) วิธีดำเนินการวิจัยเป็นแบบ 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญา และตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

การพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย โมเดลการวัดที่มีความเฉพาะเจาะจงทั้ง 2 คุณลักษณะ ตามแนวคิดทฤษฎีที่หลากหลาย ซึ่งทั้ง 2 โมเดลได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นด้วยกระบวนการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิสถาบันการศึกษา ศาสตราจารย์/ครุศาสตร์ รายละเอียดดังนี้

1.1. โมเดลการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills: CT)

ผู้วิจัยบูรณาการแนวคิด Bloom et al. (Bloom et al., 1956) แนวคิดของ Watson & Glaser (Watson & Glaser, 1964 cited in Fernando, 2011) แนวคิดของ Dewey (Dewey, 1997) และแนวคิดของ Ennis (Ennis, 1993) เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เนื่องจากแนวคิดดังกล่าว เมื่อนำมาบูรณาการจะมีความครอบคลุม และมีความชัดเจน มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา และการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม

1.2 โมเดลการวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากแนวคิดในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักคิดต่างๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แนวคิด Creative Problem Solving (version 3.0) ของ Isaksen และ Treffinger (1985 cited in Isaksen & Treffinger, 2004) ที่ได้ทำการปรับปรุงวิธีการของออสบอร์น-พาร์เนลล์ และพัฒนาโมเดล CPS เป็น 6 ขั้นตอน เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน เนื่องจากแนวคิดดังกล่าวมีความสอดคล้องกับแนวคิดของนักคิดคนอื่นๆ มากที่สุด มีความครอบคลุม และมีความชัดเจน มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง

ตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ฯ

เครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยแบบวัดจำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ 2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) เครื่องมือเป็นแบบวัดออนไลน์ ซึ่งบูรณาการ

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการทดสอบ (Multimedia Testing) ข้อคำถามเป็น เชิงสถานการณ์ซึ่งนักเรียนจะได้พบในชีวิตประจำวันประกอบด้วย 2 รูปแบบ ได้แก่ เลือกตอบ (Multiple-Choice) ให้คะแนน 2 ระดับ คือ 1 และ 0 ส่วนข้อคำถามเขียนตอบ (Essay) เกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบรูบริค สกอร์ชนิดแยกส่วน (Analytic Scoring Rubric) 3 ระดับ คือ 2, 1 และ 0 เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นด้วยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ 1 ครั้ง การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์มีค่า Item-Objective Congruence (IOC) ระหว่าง 0.71 ถึง 1.0

จากการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการกำหนดองค์ประกอบและนิยามในการสร้างตามกรอบแนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การทดลองใช้เพื่อสำรวจ (Survey Test) และจัดทำแนวคำตอบ รวมถึงการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นโดยการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จึงได้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีจำนวน 2 ฉบับ ดังนี้ 1) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรูปแบบของแบบวัดประกอบด้วย 4 ส่วน คือ สถานการณ์ คำถาม คำตอบ และการให้คะแนน ดังนี้

1.1 สถานการณ์ เป็นการเสนอสถานการณ์และข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้นักเรียนพิจารณา ซึ่งเป็นการประยุกต์มาจากรูปแบบการทดสอบของ CLA (Collegiate Learning Assessment) และรูปแบบข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบนักเรียนระดับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) โดยแบบวัดแต่ละฉบับ ประกอบด้วย สถานการณ์ ปัญหา 2 สถานการณ์ ใช้เวลาในการทำแบบวัดฉบับละ 90 นาที ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเอกสารประกอบ สถานการณ์ละ 3 เรื่อง รวม 6 เรื่อง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีเอกสารประกอบให้นักเรียนอ่าน จำนวน 5 เรื่อง รวม 10 เรื่อง

1.2 คำถาม รูปแบบคำถามเป็นข้อคำถามเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นตามกรอบแนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ของ Isaksen และ Treffinger (1985 cited in Isaksen & Treffinger, 2004) 6 ขั้น โดยในแบบวัดแต่ละฉบับ แต่ละสถานการณ์ปัญหาจะประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวนสถานการณ์ละ 5 ข้อ ที่มีโครงสร้างของแบบวัดและลักษณะเฉพาะของข้อคำถาม (Item Specification) ดังนี้

1) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย สถานการณ์ จำนวน 2 สถานการณ์ ข้อคำถาม 10 ข้อ โดยวัดองค์ประกอบ ดังนี้

- การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding) จำนวน 2 ข้อ
- การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding) จำนวน 2 ข้อ
- การระบุปัญหา (Problem Finding) จำนวน 2 ข้อ
- การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding) จำนวน 2 ข้อ
- การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) และการยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding) จำนวน 2 ข้อ

2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย สถานการณ์ จำนวน 2 สถานการณ์ ข้อคำถาม 10 ข้อ โดยวัดองค์ประกอบ ดังนี้

- การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding) จำนวน 2 ข้อ
- การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding) จำนวน 2 ข้อ
- การระบุปัญหา (Problem Finding) จำนวน 2 ข้อ
- การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding) จำนวน 2 ข้อ
- การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) และการยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding) จำนวน 2 ข้อ

ทั้งนี้รายละเอียดคำถามของแบบวัดแต่ละสถานการณ์มีลักษณะ ดังนี้

- ข้อที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก ให้นักเรียนค้นหาและระบุสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความเสียหาย สถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือเกิดปัญหา ยอมรับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและต้องการที่จะแก้ไข วัดองค์ประกอบที่ 1 การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding)

- ข้อที่ 2 เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก ให้นักเรียนระบุข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ โดยการพิจารณาสถานการณ์ปัญหาจากหลากหลายมุมมอง สารสนเทศ ความเห็น ความรู้สึก เพื่อเป็นแนวทางในการระบุปัญหา วัดองค์ประกอบที่ 2 การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding)

- ข้อที่ 3 เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก ให้นักเรียนวิเคราะห์ประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์หลายๆ ประเด็นที่มีความเป็นไปได้ แยกแยะลำดับความสำคัญ และเลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องการแก้ไข วัดองค์ประกอบที่ 3 การระบุปัญหา (Problem Finding)

- ข้อที่ 4 เป็นข้อสอบอัตนัย ให้นักเรียนเสนอวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ วัดองค์ประกอบที่ 4 การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding)

- ข้อที่ 5 เป็นข้อสอบอัตนัย ให้นักเรียนพิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด ระบุข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหาที่เลือก พร้อมทั้งอธิบายให้เห็นว่าวิธีแก้ปัญหาดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการแก้ปัญหา รวมถึงระบุผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ วัดองค์ประกอบที่ 5 การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) และองค์ประกอบที่ 6 การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding)

1.3 คำตอบ รูปแบบการตอบจำแนกตามลักษณะของข้อสอบได้ ดังนี้

1) สำหรับข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก มีจำนวน 3 ข้อ

- ข้อที่ 1 – 2 ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 3 ตัวเลือก จาก 7 ตัวเลือก

- ข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จาก 5 ตัวเลือก

2) สำหรับข้อสอบอัตนัย มีจำนวน 2 ข้อ เป็นการประยุกต์จากข้อสอบอัตนัยที่ใช้

ในการทดสอบนักเรียนระดับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA)

- ข้อที่ 4 แบบสร้างคำตอบแบบปิด ให้ผู้สอบเขียนตอบ ซึ่งคำตอบที่มีลักษณะเฉพาะและชัดเจน

- ข้อที่ 5 แบบเขียนตอบสั้น ให้ผู้สอบเขียนตอบแบบสั้นๆ และแบบสร้างคำตอบอิสระ ให้ผู้สอบเขียนอธิบายคำตอบ ให้เหตุผลประกอบ

1.4 การให้คะแนน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แต่ละฉบับมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยเป็นการให้คะแนนที่พิจารณาจากความถูกต้องและเหมาะสมของคำตอบที่มี 2 ลักษณะ คือ

- 1) แบบให้คะแนน 0, 1 คะแนน สำหรับข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก
- 2) แบบรูบริกสกอร์ชนิดแยกส่วน (Analytic Scoring Rubric) สำหรับข้อสอบอัตนัย

1.5 นิยามองค์ประกอบในการตรวจให้คะแนน

- 1) ความถูกต้อง (Accuracy) หมายถึง คำตอบที่อิงข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหาและข้อมูลที่กำหนดให้ มีการให้เหตุผลอย่างเหมาะสม มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง
- 2) ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง มีความคิดที่แปลกใหม่ต่างจากความคิดธรรมดาของคนทั่วไป โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ (Torrance, 1962)
 - ความคิดริเริ่มระดับต้น คือ ความคิดที่ซ้ำกับคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
 - ความคิดริเริ่มระดับกลาง คือ ความคิดที่ซ้ำกับคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 21-79
 - ความคิดริเริ่มระดับสูง คือ ความคิดที่ซ้ำกับคนอื่นน้อยกว่าร้อยละ 21
- 3) ความยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง มีความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายทิศทางหลายแง่หลายมุม โดยไม่คำนึงว่าคำตอบจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่
- 4) ความคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่วและรวดเร็ว ปริมาณคำตอบมีจำนวนมากภายในเวลาจำกัด
- 5) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง การคิดได้ในรายละเอียดเพื่อขยายหรือตกแต่งความคิดหลักให้ได้ความหมายที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 6) ความเหมาะสม (Appropriateness) หมายถึง สอดคล้องกับสภาพปัญหา ก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวก และนำไปปฏิบัติได้จริง

ตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 1) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อ ได้แก่ ค่าความยาก อำนาจจำแนกของเครื่องมือตามทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม (CTT) และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) 2) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ ได้แก่ ความเที่ยง และตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่มีรูปแบบเป็นข้อคำถามอัตนัย การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของแบบวัดมีประเด็นการพิจารณาคุณภาพ 11 ด้าน ได้แก่ 1) สถานการณ์ 2) เอกสาร 3) ข้อคำถาม 4) รูปแบบคำตอบ 5) แนวคำตอบ 6) เกณฑ์การให้คะแนน 7) น้ำหนักการให้คะแนน 8) จำนวนข้อคำถาม 9) คุณลักษณะของแบบวัดที่ระบุความแตกต่างของทักษะ

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 10) ลักษณะเฉพาะของข้อคำถาม และ 11) ภาพรวมของเครื่องมือ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

3.1.1 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาใน 2 ด้าน ซึ่งเครื่องมือแต่ละฉบับมีความเฉพาะเจาะจงกับแต่ละคุณลักษณะที่ต้องการวัด การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ รายข้อผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์อำนาจจำแนกตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (CTT) ค่าพารามิเตอร์ความยากและอำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือรายข้อตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม พบว่าแบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.121 ถึง 0.720 และความยากระหว่าง 0.17 ถึง 0.88 และแบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.132 ถึง 0.648 และความยากระหว่าง 0.10 ถึง 0.83 ส่วนค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีค่าพารามิเตอร์ความยากระหว่าง -3.39 ถึง 4.97 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกระหว่าง -1.09 ถึง 4.83 ส่วนแบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าพารามิเตอร์ความยากระหว่าง -0.42 ถึง 4.45 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกระหว่าง -3.28 ถึง 4.42 จากผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ความยากอยู่ในระดับปานกลาง และพารามิเตอร์อำนาจจำแนกอยู่ในระดับปานกลางเช่นกันเห็นได้จากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นสามารถจำแนกผู้ที่ทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ โดยผู้ที่มีคุณลักษณะด้านการคิดวิเคราะห์สูงจะมีโอกาสตอบคำถามถูก เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกของเครื่องมือโดยภาพรวม พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลางและทั้ง 2 วิธี มีความสอดคล้องกันด้านค่าความยาก พบว่า ข้อคำถามในเครื่องมือส่วนใหญ่มีความยากอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคำถามที่ยากและง่ายมีจำนวนน้อย

3.1.2 การวิเคราะห์พหุมิติ (Multidimensional analysis)

การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดแบบพหุมิติเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงภายในโมเดลที่พัฒนาขึ้น เนื่องจากการธรรมชาติของข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงภายในโมเดลจะไม่มีค่าเป็นศูนย์ (Cheng, Wang, & Ho, 2008) แต่จะแตกต่างกันไปตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด โดยการวิเคราะห์แบบพหุมิติ (multidimensional analysis) ของทั้ง 2 โมเดลการวัด ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ และ 2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเปรียบเทียบความซ้อนสัมพันธ์กันของโมเดล (nested model) พบว่า โมเดลการวัดแบบเอกมิติกับโมเดลการวัดพหุมิติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 พิจารณาจากค่าความแตกต่างของไคสแควร์ (chi-square difference test) เท่ากับ 410.930 และ 109.408 ตามลำดับ ซึ่งผลการวิเคราะห์นี้แสดงหลักฐานความสอดคล้องระหว่างโมเดลการวัดแบบพหุมิติกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าโมเดลการวัดแบบเอกมิติ

3.1.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมตั้งแต่ละองค์ประกอบและทั้งฉบับของเครื่องมือทั้ง 2 ฉบับ ด้วยการวิเคราะห์ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficients) พบว่า ในการทดลองใช้ ครั้งที่ 2 แบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .792 ส่วนความเที่ยงของแต่ละองค์ประกอบ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณเท่ากับ .687 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษาเท่ากับ .775 และการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคมเท่ากับ .867 ตามลำดับ ส่วนแบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .862 ส่วนความเที่ยงของแต่ละองค์ประกอบ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณเท่ากับ .716 การคิดวิเคราะห์เชิงภาษาเท่ากับ .777 และการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคมเท่ากับ .729 เมื่อพิจารณาภาพรวมของความเที่ยงทั้งฉบับของเครื่องมือ พบว่า อยู่ในเกณฑ์และดีมาก ตามลำดับ ถึงแม้ว่าความเที่ยงของบางองค์ประกอบในเครื่องมืออยู่ในระดับต่ำ แต่ความเที่ยงทั้งฉบับเป็นไปตามเกณฑ์ของการตรวจสอบคุณภาพความเที่ยง คือ มีค่าตั้งแต่ .70 เป็นค่าที่ยอมรับได้ ดังนั้นจากผลวิเคราะห์ความเที่ยงของเครื่องมือชี้ให้เห็นว่าเครื่องมือฉบับนี้มีความคงที่ในการวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับยอมรับได้และดี ตามลำดับ

3.2 การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง

การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือ 4 ฉบับ ด้วยการวิเคราะห์เชิงยืนยัน (Second order Confirmatory Factor Analysis) การตรวจสอบความเหมาะสมข้อมูล (Screen Data) ด้วยการพิจารณาความเหมาะสมของจำนวนตัวอย่างและวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อคำถามร่วมกับการทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity และวิเคราะห์ดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Mayer-Olkin Test) ของเครื่องมือแต่ละฉบับ พบว่า ส่วนใหญ่ข้อคำถามในเครื่องมือทั้ง 4 ฉบับ มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยแบบวัดทักษะทางปัญญามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามอยู่ระหว่าง .040 - .720 เมื่อทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 6593.641 ($p < .000$) ดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Mayer-Olkin Test) มีค่าเท่ากับ 0.792 แบบวัดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามอยู่ระหว่าง 0.53-0.77 เมื่อทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 86115.014 ($p < .000$) ดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Mayer-Olkin Test) มีค่าเท่ากับ 0.850 แบบวัดความรับผิดชอบมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามอยู่ระหว่าง .060-.800 เมื่อทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 6468.387 ($p < .000$) ดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Mayer-Olkin Test) มีค่าเท่ากับ 0.852 แบบวัดทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามอยู่ระหว่าง 0.74-0.86 เมื่อทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 6835.175 ($p < .000$) ดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Mayer-Olkin Test) มีค่าเท่ากับ 0.843 เมื่อพิจารณาผลการคัดกรองทั้ง 2 วิธี พบว่า มีความสอดคล้องกันแสดงให้เห็นว่าข้อมูลชุดนี้มีความสัมพันธ์กันและเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์พหุมิติต่อไป

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 (Second-order Confirmatory MIRT Model) เพื่อตรวจสอบซ้ำ พบว่า โมเดลการวัดทั้ง 2 โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี พิจารณาจากดัชนีความกลมกลืนของโมเดลประกอบด้วย 1) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าตั้งแต่ .90 ขึ้นไป 2) ดัชนี Tucker-Lewis (TLI) มีค่าตั้งแต่ .90 ขึ้นไป 3) ค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) มีค่าน้อยกว่า 0.10 4) ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (SRMR) มีค่าน้อยกว่า 0.08 และ 5) ค่า Relative Chi-square (χ^2/df) น้อยกว่า 2 (Steiger, 2007; Hox, 2010) โดยผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า $\chi^2 = 11.904$, $df = 23$, $p = 0.9719$, $CFI = 1.000$, $TLI = 1.018$, $RMSEA = 0.000$, $SRMR = 0.021$ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรทั้ง 9 ตัว พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 โดยตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุด คือ ตัวแปรการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา (CTL) ($\beta = 0.962$) ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด คือ การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (MF) ($\beta = 0.090$) โดยตัวแปรเหล่านี้มีความแปรปรวนร่วมกันกับโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประมาณร้อยละ 0.80-92.60 ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (R^2) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.081-0.926 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ขององค์ประกอบย่อยทั้ง 2 องค์ประกอบ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพียง 1 องค์ประกอบ คือ ทักษะการคิดวิเคราะห์ (CT) โดยมีน้ำหนักความสำคัญมากกว่า ($\beta = 6.284$) ส่วนองค์ประกอบทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (CPS) มีน้ำหนักความสำคัญรองลงมา ($\beta = 0.008$) โดยองค์ประกอบทักษะการคิดวิเคราะห์ (CT) มีความแปรปรวนร่วมกันกับโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประมาณร้อยละ 88.20 ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (R^2) ที่มีค่า 0.882

โมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่า $\chi^2 = 24.296$, $df = 18$, $p = 0.1456$, $CFI = 0.996$, $TLI = 0.994$, $RMSEA = 0.025$, $SRMR = 0.026$ แสดงว่าโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความตรงเชิงโครงสร้าง

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรทั้ง 9 ตัว พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปรมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุด คือ ตัวแปรการประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (SF) ($\beta = 0.974$) ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด คือ ตัวแปรการระบุปัญหา (PF) ($\beta = 0.216$) โดยตัวแปรเหล่านี้มีความแปรปรวนร่วมกันกับโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประมาณร้อยละ 4.70-94.90 ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (R^2) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.047-0.949 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ขององค์ประกอบย่อยทั้ง 2 องค์ประกอบ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 2 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบทักษะการคิดวิเคราะห์ (CT) มีน้ำหนักความสำคัญมากกว่า ($\beta = 0.362$) และองค์ประกอบทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (CPS) มีน้ำหนักความสำคัญรองลงมา ($\beta = -0.358$) โดยองค์ประกอบย่อยทั้ง

2 องค์ประกอบมีความแปรปรวนร่วมกันกับโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประมาณร้อยละ 12.80-13.10 ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (R^2) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.128-0.131

อภิปรายผล

จากการสรุปผลการวิจัยผู้วิจัยขอเสนอประเด็นการอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย 3 ประเด็น ได้แก่ 1) การพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 2) การพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และ 3) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การพัฒนาโมเดลการวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

การพัฒนาโมเดลการวัดในงานวิจัยครั้งนี้มีความเฉพาะเจาะจงกับการวัดทักษะทางปัญญา ประกอบด้วย 2 โมเดล ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ซึ่งเป็นความสามารถด้านกระบวนการคิด การเรียนรู้ (Cognitive Domain) ที่มีความครอบคลุมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งด้านปริมาณที่เน้นกระบวนการคิดด้านตัวเลขและความสัมพันธ์ และการสรุปอ้างอิงเชิงคณิตศาสตร์ ส่วนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 1) การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding) 2) การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding) 3) การระบุปัญหา (Problem Finding) 4) การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding) 5) การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) และ 6) การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding) ซึ่งทั้ง 2 โมเดลมีความสอดคล้องกับทั้งแนวคิดทฤษฎีและมีความเหมาะสมในการวัดประเมินทักษะทางปัญญาในยุคปัจจุบัน

2. การพัฒนาเครื่องมือวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์

การพัฒนาเครื่องมือ พบว่า การพัฒนาข้อคำถามอยู่บนพื้นฐานความเป็นพหุมิติระหว่างข้อคำถาม (between item) ที่มีความเฉพาะเจาะจงแต่ละคุณลักษณะที่ต้องการวัดและแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันจึงสะท้อนสารสนเทศได้อย่างชัดเจนและทำให้สามารถจัดกลุ่มได้ง่าย แต่ต้องพัฒนาข้อคำถามจำนวนมากกว่าการพัฒนาข้อคำถามแบบพหุมิติภายในข้อคำถาม (Multidimensional within-item) ซึ่งข้อคำถาม 1 ข้อที่วัดคุณลักษณะหลายๆ ด้าน โดยลักษณะของข้อคำถามเป็นสถานการณ์ทั่วไปที่ไม่เน้นวัดความรู้ตามหลักสูตรแกนกลางที่มีอยู่ในตำรา (content free) แต่เน้นวัดคุณลักษณะทั้ง 2 ด้าน ซึ่งเป็นการวัดทางจิตวิทยาที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยก่อนการพัฒนาข้อคำถามด้านการคิดวิเคราะห์ผู้วิจัยกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อคำถาม (test specification) ที่กำหนดจำนวนข้อคำถามเท่าๆ กันทุกคุณลักษณะ เนื่องจากยังไม่มีเกณฑ์ที่ชัดเจนว่าคุณลักษณะด้านใดมีความสำคัญที่สุดเพื่อให้สามารถพัฒนาข้อคำถามได้ครอบคลุมตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด ผู้วิจัยจึงพัฒนาข้อคำถามเท่าๆ กันทุกคุณลักษณะ ส่วนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์กำหนดน้ำหนักไม่เท่ากัน โดยระดับการวัดประกอบด้วย 4 ระดับ ได้แก่ การประยุกต์ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินงานวิจัยครั้งนี้ไม่พัฒนาข้อคำถามที่เน้นความรู้และความจำเนื่องจากไม่เน้นการวัดด้านความรู้โดยตรงที่มีในตำรา ซึ่งการวัดประเมินที่ครอบคลุมทั้ง 4

ระดับข้างต้นมีประโยชน์ในการกระตุ้นความคิดและสามารถวัดความคิดขั้นสูงได้ดีกว่าการวัดความจำ เพื่อเตรียมความพร้อมทั้งด้านการเรียนรู้และการดำเนินชีวิตในสังคมให้นักเรียนต่อไป

รูปแบบของเครื่องมือเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ที่ไม่เน้นวัดความรู้ตามหลักสูตร (content free) ซึ่งสถานการณ์ที่พัฒนาเป็นข้อคำถามเรียนจะได้พบเจอในชีวิตประจำวันมี 2 รูปแบบ ได้แก่ หลายตัวเลือกและอัตนัย ซึ่งแต่ละรูปแบบมีจุดเด่นที่ต่างกัน โดยข้อคำถามปรนัยแบบหลายตัวเลือกมีจุดเด่นที่สามารถสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ มีความชัดเจน สะดวกในการตรวจให้คะแนน และสามารถวัดพฤติกรรมที่มีความเจาะจง แต่มีข้อจำกัดด้านการวัดกระบวนการคิดขั้นสูงและมีโอกาสในการเดาคำตอบเนื่องจากมีตัวเลือก ส่วนแบบวัดแบบอัตนัยมีจุดเด่นในเรื่องการวัดความคิดขั้นสูง สะดวกในการสร้างข้อคำถามและปราศจากการเดา แต่มีจุดด้อยเรื่องความครอบคลุมของเนื้อหาที่วัด ความเป็นปรนัยของคำตอบและการตรวจให้คะแนน (Oosterhof, 1994; Kubiszyn & Borich, 1999; Chatterji, 2003) ดังนั้นการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้วัดด้านกระบวนการคิดจึงควรเลือกใช้ข้อคำถามที่มากกว่า 1 รูปแบบ ด้วยการผสมผสานทั้งปรนัยและอัตนัยเพื่อให้การวัดประเมินผลมีประสิทธิภาพและครอบคลุมมากขึ้น สารสนเทศที่ได้จึงจะมีประโยชน์และสามารถนำไปใช้ได้อย่างแท้จริง

เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเป็นเครื่องมือออนไลน์ที่ประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการทดสอบด้วยการใช้ VDO Clip แสดงข้อคำถาม โดยข้อดีของเครื่องมือประเภทนี้ คือ สามารถกระตุ้นความสนใจและความคิดจากการใช้ VDO Clip คำถาม ทำให้รู้สึกเสมือนอยู่ในเหตุการณ์จริง สามารถลดความลำเอียงของข้อสอบได้เนื่องจากนักศึกษาทุกคนได้พบสถานการณ์เดียวกันจึงไม่ต้องอาศัยจินตนาการส่วนบุคคลเหมือนข้อสอบเชิงสถานการณ์แบบดั้งเดิม (paper pencil) รวมทั้งมีความทันสมัยสะดวกในการตอบ และผู้ทดสอบสามารถตอบได้ทุกที่โดยไม่ต้องมาสอบในที่เดียวกันเหมือนการทดสอบแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังสะดวกในการตรวจให้คะแนนและแปลผลที่แม่นยำในส่วนคำถามปรนัย แต่อาจมีข้อจำกัดด้านบริหารการสอบในกรณีที่มีผู้ตอบครั้งละหลายๆ จำเป็นต้องใช้ระบบคอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพสูงเนื่องจากอาจพบปัญหาเกี่ยวกับความเร็วในการโหลดข้อมูล และอาจเกิดปัญหาข้อสอบรั่วถ้าไม่มีระบบป้องกัน เช่น user และ password รวมทั้งอาจใช้เวลาตอบจำนวนมากหากนักเรียนขาดทักษะด้านคอมพิวเตอร์ (Schoech, 2001) ดังนั้นในการพัฒนาเครื่องมือวิจัยประเภทนี้จึงควรจัดทำคำถามสาริตเพื่อให้ผู้ตอบได้ทำความเข้าใจกับระบบการทดสอบก่อนการตอบจริง นอกจากนี้ระบบคอมพิวเตอร์ยังไม่สามารถตรวจให้คะแนนการวัดทักษะด้านการเขียนและการพูดตอบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องตรวจให้คะแนนโดยผู้ตรวจทำให้การแปลผลคะแนนในองค์ประกอบนี้ล่าช้า

3. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การวิจัยครั้งนี้อยู่ระหว่างการทดลองใช้เครื่องมือ ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือใช้กระบวนการตรวจสอบคุณภาพทั้งด้านความตรงและความเที่ยงของเครื่องมือซึ่งมีประเด็นการอภิปรายดังนี้

การตรวจสอบคุณภาพรายข้อจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนกซึ่งเป็นหลักฐานแสดงความสามารถของเครื่องมือในการแบ่งระดับคุณลักษณะที่ต้องการวัด ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือฉบับสมบูรณ์ของทั้ง 2 ระดับชั้น เมื่อพิจารณาตามทฤษฎีการทดสอบ

แบบดั้งเดิมโดยภาพรวมพบว่า เครื่องมือทั้ง 2 ฉบับมีอำนาจจำแนกในรับปานกลาง คือ ตั้งแต่ 0.1580-0.478 (แบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.158 - 0.478 ส่วนแบบวัดทักษะทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.178 - 0.416) ซึ่งถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ คือ มากกว่า 0.20 (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543) ผลการวิเคราะห์คุณภาพตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยข้อคำถามปรนัยวิเคราะห์บนพื้นฐานโมเดล Two Parameter Logistics Model (2PL) พบว่า แบบวัดทักษะทางปัญญาทั้ง 2 ฉบับมีค่าอำนาจจำแนกระดับปานกลาง ซึ่งในทางปฏิบัติตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ค่าอำนาจจำแนกควรอยู่ระหว่าง +0.50 ถึง 2.50 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกของเครื่องมือทั้ง 2 ฉบับ พบว่า มีความหลากหลายทั้งพอใช้ ดี ดีมาก และควรปรับปรุง โดยผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี มีความสอดคล้องกัน ซึ่งหลักการเลือกข้อคำถามไม่จำเป็นต้องเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง แต่ควรเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกปานกลางขึ้นไปหรือเป็นไปตามเกณฑ์และมีความครอบคลุมสามารถเป็นตัวแทนของคุณลักษณะที่ต้องการวัดร่วมกับพิจารณาคุณภาพด้านอื่นๆ (Hair, 2010)

ค่าความยากตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบของเครื่องมือทั้ง 2 ฉบับ โดยข้อคำถามปรนัยวิเคราะห์บนพื้นฐานโมเดล Two Parameter logistics Model (2PL) พบว่า โดยภาพรวมพารามิเตอร์ความยากแบบวัดทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอยู่ในระดับปานกลาง คือ -3.39 ถึง 4.97 ส่วนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ระหว่างดำเนินการ โดยเมื่อพิจารณาหลักในการพัฒนาเครื่องมือพบว่า ควรมีข้อคำถามที่มีความยากผสมผสานกันข้อที่ง่าย 25%, ปานกลาง 50%, และยาก 25%. (Ghiselli, Campbell & Zedek, 1981) การวิจัยครั้งนี้มีข้อคำถามที่มีความยาก ปานกลาง และยากผสมผสานกันเพื่อให้เหมาะสมในการนำไปใช้จริงตามบริบทของนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน

การตรวจสอบความตรง ความตรงเป็นหัวใจสำคัญของเครื่องมือเนื่องจากเป็นหลักฐานแสดงว่าเครื่องมือสามารถวัดคุณลักษณะที่สนใจศึกษาได้อย่างถูกต้อง งานวิจัยนี้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 คน ผลการพิจารณาค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.71 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถาม $IOC \geq .50$ ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามในเครื่องมือมีเนื้อหาตรงและครอบคลุมคุณลักษณะที่ต้องการวัดสามารถนำไปใช้วัดคุณลักษณะนี้ได้จริง

ข้อจำกัดในการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้พัฒนาเครื่องมือมีข้อจำกัดด้านเวลา ผู้วิจัยจึงไม่สามารถพัฒนาคลังข้อสอบหรือลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Item Specification) ควบคู่ได้ทั้งหมด ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเสนอเฉพาะในส่วนข้อคำถามอัตนัย

2. การจัดการทดสอบควรเตรียมความพร้อมทั้งด้านอุปกรณ์และจัดสรรจำนวนผู้เข้าทดสอบ เนื่องจากการทดลองใช้เครื่องมือออนไลน์จำเป็นต้องใช้ห้องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน ดังนั้นระบบคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนไม่เสถียรจะมีผลต่อระบบปฏิบัติการควบคุมเครื่องมือซึ่งมีข้อจำกัดจำนวนผู้ตอบได้ไม่เกินครั้งละ 100 คน หากจำนวนผู้ตอบมากเกินไปอาจมีผลต่อการเชื่อมต่อทำให้ไม่สามารถทดสอบได้อย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยครั้งต่อไปควรพิจารณาประเด็นดังนี้

1. การวิจัยครั้งนี้มีข้อคำถามจำกัดซึ่งอาจเกิดปัญหาความคลาดเคลื่อนจากการวัดเมื่อจำเป็นต้องใช้เครื่องมือวัดหลายๆ ครั้ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจัดการทดสอบและให้ตอบจนเสร็จสิ้นภายใน 1 ครั้ง การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการพัฒนาคลังข้อสอบ (Item Pool) ให้มีข้อสอบเพียงพอเพื่อแก้ปัญหาข้อสอบรั่ว ซึ่งจะสามารถลดความคลาดเคลื่อนในการวัดได้

2. การวิจัยครั้งนี้เครื่องมือประกอบด้วยแบบวัดจำนวน 2 ฉบับ จำนวน 75 ข้อ ใช้เวลาตอบทั้งสิ้น 2 ชั่วโมง เมื่อพิจารณาเห็นว่าข้อคำถามมีจำนวนมากอาจทำให้ผู้ตอบเกิดความเหนื่อยล้าและเบื่อหน่ายในการตอบ ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาเครื่องมือฉบับสั้น (Short Form) หรืออาจพัฒนาตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติภายในข้อคำถาม (Within Item)

3. การวิจัยครั้งต่อไปตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีอื่นๆ เพิ่มเติมเพื่อเป็นหลักฐานแสดงความตรง ได้แก่ การวิเคราะห์ความตรงเชิงเข้าสู่และความตรงเชิงจำแนกด้วยการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี (Multitrait-Multi Method Analysis) ทำให้ได้สารสนเทศด้านความตรงและความเที่ยงของแต่ละคุณลักษณะที่ละเอียดมากขึ้น (Coromina, Coenders & Kogovsek, 2004; วราภรณ์ เอรารวรรณ์, 2553) หรือตรวจสอบความตรงตามสภาพ (concurrent validity) เพื่อให้เครื่องมือมีหลักฐานแสดงคุณภาพเครื่องมือที่ส่งผลให้มีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิเข้าร่วมการสนทนากลุ่มเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 7 ท่าน

- | | |
|---|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ | อาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษาและผู้นำการเปลี่ยนแปลง มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์ | คณบดี คณะศิลปศาสตร์/ผู้อำนวยการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ |
| 3. ไพรวลัย พิทักษ์สาธิต | อดีตผู้อำนวยการสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ |
| 4. ดร.พาที เกศธนากร | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี |
| 5. ดร.พรณี บุญประกอบ | อดีตอาจารย์ประจำสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 6. ดร.กมลทิพย์ ศรีหาเศษ | อาจารย์ประจำภาควิชาการประเมินและการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง |
| 7. ดร.สุปรานี บุระ | อาจารย์ประจำ โรงเรียนเทศบาลบ้านค่าย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ |

ส่วนที่ 2 รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

- | | |
|---|---|
| 1. ดร.จุฑามาส ศรีจางค์ | รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร ชันติธรางกูร | อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย |
| 3. ดร.สุภชัย จันปุม | ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาเลย เขต 2 |
| 4. ดร.ทัศนีย์ ฤทธิมนตรี | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 |
| 5. ดร.ภูมิ พระรักษา | ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทรัพย์เจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 |
| 6. นายสมัย สายลาด | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองหินวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 |

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

**แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

คำชี้แจง แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

- 1) ส่วนที่ 1 สถานการณ์ มีจำนวน 2 สถานการณ์
- 2) ส่วนที่ 2 เอกสารประกอบ สถานการณ์ละ 3 แหล่ง
- 3) ส่วนที่ 3 คำถาม

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ และเอกสารประกอบ แล้วตอบคำถามโดยเลือกคำตอบหรือเขียนลงในช่องที่กำหนดให้

สถานการณ์ที่ 1 (20 คะแนน)

แอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเด็กนิสัยดี เรียนเก่ง และเป็นคณะกรรมการนักเรียน ที่ทำกิจกรรมสาธารณประโยชน์ในโรงเรียน จนเป็นที่รักของครู เพื่อนๆ และน้องๆ แต่ครอบครัวของแอนเข้มงวดกับแอนมาก โดยเฉพาะเรื่องการคบเพื่อนต่างเพศ ในเดือนสิงหาคม แอนไปออกค่ายเพื่อพัฒนาจิตสำนึกเป็นเวลา 1 สัปดาห์ และได้พบกับเคนซึ่งเป็นนักเรียนต่างโรงเรียนที่มาเข้าค่ายด้วยกัน ทั้งคู่มีความรู้สึกดีต่อกัน จนกระทั่งสิ้นสุดการเข้าค่ายทั้งคู่ก็ได้ติดต่อกันเสมอทางเฟซบุ๊กโดยไม่ให้พ่อกับแม่รู้ หลายเดือนต่อมาเป็นเทศกาลลอยกระทง ทั้งคู่ได้แอบนัดเจอกันเพื่อไปลอยกระทงด้วยกัน หลังจากนั้นได้เที่ยวด้วยกัน ทั้งสองใกล้ชิดกันมากจนเคนทนไม่ไหว ขอมีเพศสัมพันธ์กับแอน ทั้งคู่ได้เสียกันโดยไม่ได้ป้องกัน หลังจากนั้นประมาณ 1 เดือน แอนก็รู้ตัวว่าตนเองตั้งครรภ์ จึงรีบบอกเคนให้รู้ จากนั้นทั้งคู่ก็ค้นหาวิธีแก้ปัญหาจากสื่อออนไลน์ต่างมีรายละเอียด ดังนี้ (ให้นักเรียนอ่านเอกสารให้ครบทั้ง 3 เอกสาร แล้วตอบคำถามข้อที่ 1-5)

1. เอกสารประกอบ 1 ผลของการทำแท้ง
2. เอกสารประกอบ 2 ขาว
3. เอกสารประกอบ 3 เรื่องเล่าจากคนมีประสบการณ์

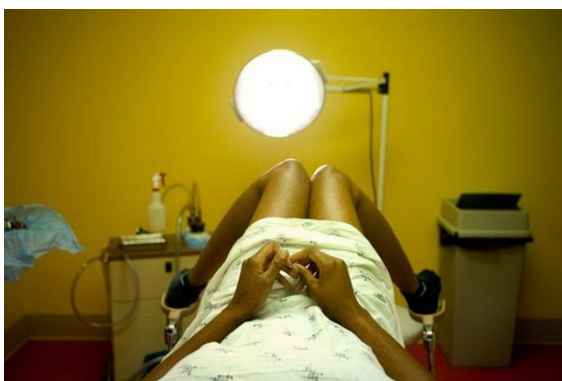
เอกสารประกอบ 1 ผลของการทำแท้ง

การทำแท้งนั้น ไม่ว่าหญิงที่ตั้งครรภ์นั้นจะยอมหรือไม่ยินยอมให้ผู้อื่นทำให้ตนแท้งลูกก็ตาม ผู้ที่ทำให้หญิงนั้นแท้งลูกมีความผิดฐานทำให้หญิงแท้งลูก ส่วนตัวผู้หญิงหากทำแท้งเอง หรือยอมให้ผู้อื่นทำแท้งให้ ก็มีความผิดตามกฎหมายด้วยเช่นกัน ซึ่งยกเว้นเพียง 2 กรณีคือ กรณีแรกเนื่องจากมีข้อบ่งชี้ทางการแพทย์ ส่วนใหญ่เป็นความผิดปกติของทารกในครรภ์ เด็กในครรภ์เสียชีวิต หรือเมื่อหากปล่อยการตั้งครรภ์ไปจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของคุณแม่ตั้งครรภ์นั้น ส่วนกรณีที่ 2 ก็คือถูกข่มขืน อันตรายที่เกิดกับผู้ทำแท้ง แบ่งได้เป็น 3 ระยะ คือ

1. ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นทันที เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นขณะทำแท้งหรือเกิดภายใน 3 ชั่วโมง หลังทำแท้งมีการตกเลือด มดลูกทะลุ ปากมดลูกฉีกขาด อันตรายจากยาชาและยาสลบ ภาวะเลือดไม่แข็งตัวทำให้ตกเลือดมาก ภาวะโซเดียมคั่งในเลือด ภาวะเป็นพิษจากสารน้ำ และหลุดเลือดอุดตันจากฟองอากาศ อุดตันจากลิ่มเลือดหรืออุดตันจากน้ำคร่ำ ภาวะแทรกซ้อนที่กล่าวถึงทั้งหมดนี้ อาจจะมีความรุนแรง จนทำให้ผู้ป่วยถึงแก่กรรมได้

2. ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดล่าช้า เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นหลังการทำแท้ง 3 ชั่วโมงไปจนถึง 28 วัน ได้แก่ ภาวะแท้งไม่ครบหรือแท้งค้าง และการอักเสบติดเชื้อทั้งสองภาวะนี้เป็นอาการสำคัญที่นำผู้ทำแท้งผิดกฎหมายเข้ารักษาต่อในโรงพยาบาล การอักเสบติดเชื้อนั้นพบเกือบทุกราย รายที่อักเสบรุนแรงอาจจะถูกตัดมดลูกทิ้ง แม้ผู้ป่วยจะยังอายุเพียง 15 - 16 ปีก็ตาม รายที่รุนแรงกว่านั้นอาจจะถึงแก่กรรมก่อนตัดมดลูก หรือแม้แต่ตัดมดลูกออกแล้วก็ช่วยชีวิตไม่ได้

3. ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดในระยะหลัง เป็นอันตรายที่เกิดหลังการทำแท้ง 28 วันไปแล้ว ได้แก่ การอักเสบเรื้อรังในอุ้งเชิงกราน ปวดประจำเดือน ปวดขณะร่วมเพศ หรือบางรายปวดมากจนไม่สามารถจะร่วมเพศได้ บางรายเป็นหมันเพราะโพรงมดลูกติดกันจนตัน หรือเป็นหมันเพราะท่อนำไข่อุดตันจากการอักเสบ และผลของการอักเสบของท่อนำไข่อาจทำให้มีการตั้งครรภ์นอกมดลูกได้ นอกจากนี้ยังพบอุบัติการณ์ของการแท้งซ้ำในครรภ์หลังๆ ค่อนข้างบ่อย



ที่มา: <http://www.oknation.net/blog/DIVING/2014/02/11/entry-1>
http://h-warangkana.blogspot.com/2011/12/blog-post_26.html

เอกสารประกอบ 2 ข่า

รัฐมนตรีว่าการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ (พม.) กล่าวถึง ผลความคืบหน้าการรับฟังความคิดเห็นนักวิชาการ กลุ่มเด็กเยาวชน หน่วยราชการ ภาคเอกชนและฝ่ายการเมืองกรณีการแก้ไขกฎหมายเพื่อเอาผิดผู้ชายที่ทำผู้หญิง ท้องแล้วทอดทิ้ง ในทางแพ่งและอาญา ตามยุทธศาสตร์ป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าวและเยาวชนตั้งครรภ์ไม่พร้อม ว่าผลจากการรับฟังความคิดเห็นส่วนใหญ่ร้อยละ 90 เห็นด้วยที่จะให้ผู้ชายร่วมรับผิดชอบกรณีทำให้ผู้หญิงตั้งครรภ์ไม่พร้อม โดยแยกเป็นความเห็นดังนี้

1. ผู้ชายและผู้หญิงต้องรับผิดชอบร่วมกัน แต่ต้องดูบริบทความเหมาะสมของแต่ละครอบครัว
2. ควรเน้นมาตรการป้องกัน ด้วยการสร้างความรู้ความเข้าใจ เรื่องเพศศึกษาบทบาทความสัมพันธ์ของหญิงชาย
3. ควรเอาโทษผู้ชายทั้งทางแพ่งและอาญา เช่น การจ่ายค่าเลี้ยงดู และพ่อแม่ของทั้งสองฝ่ายต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นด้วย และต้องกำหนดโทษแก่ผู้ชายที่ไม่รับผิดชอบให้มีโทษเท่ากับผู้หญิงที่ถูกจับ กรณีลักลอบทำแท้ง และควรมีกระบวนการพิสูจน์บุตรให้ชัดเจนก่อนนำไปสู่ ความรับผิดชอบทางกฎหมาย
4. ควรมีมาตรการที่แตกต่างกันระหว่างพ่อวัยเยาว์กับพ่อปกติ โดยพ่อวัยเยาว์ใช้มาตรการทางสังคมที่ให้พ่อแม่ทั้งสองฝ่ายมาร่วมแก้ไขปัญหาดังกล่าว ส่วนพ่อที่ไม่ได้เป็นพ่อวัยเยาว์ หากปฏิเสธไม่รับผิดชอบ และตรวจพิสูจน์แน่ชัดแล้วว่าเป็นบุตร ควรถูกดำเนินการตามมาตรการทางกฎหมาย
5. ควรใช้มาตรการทางกฎหมายที่มีอยู่แล้วให้มีความเข้มงวดและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น กฎหมายรับรองบุตรที่เกิดจากผู้หญิงที่ไม่ได้สมรสกัน
6. บริบทอื่นๆ ที่ควรพิจารณาอย่างรอบคอบลึกซึ้ง เช่น การสร้างฐานความผิดขึ้นมาใหม่อีกหนึ่งมาตราในประมวลกฎหมายอาญา เป็นฐานความผิดกรณีผู้ใดทำให้ผู้หญิงตั้งครรภ์โดยการสมยอมกัน หากไม่รับผิดชอบต้องได้รับโทษ กรณีผู้ชายไม่ยอมรับจะมีโทษทางอาญา กรณียอมรับเพราะถูกโกล่เกลี่ย เป็นการยอมรับด้วยความจริงใจหรือไม่ เป็นต้น



ที่มา: <http://tnews.teenee.com/etc/61420.html>

เอกสารประกอบ 3 เรื่องเล่าของคนมีประสบการณ์

สุดินรีแพทย์

ผมทำงานเป็นหมอมาได้ 7 ปีเศษๆ ครับ เจอเคสหนึ่งเป็นเด็กอายุ 14 ปี เรียนอยู่ชั้น ม.2 ผลการเรียนดี เป็นเด็กกิจกรรมของโรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งเธอใฝ่ฝันอยากเป็นเภสัชกร แต่ก็พลาดทำให้กับชายคนหนึ่ง แคมีเพศสัมพันธ์ที่ไม่ป้องกันเพียงครั้งเดียว ก็ทำให้ตั้งครรภ์ เธอแจ้งให้กับครอบครัวได้ทราบ ซึ่งแน่นอนครอบครัวเสียใจ แต่ก็ไม่วายเอาเด็กในครรภ์ออก และก็พาเด็กมาฝากครรภ์ที่โรงพยาบาล เมื่อครอบครัวแจ้งกับทางโรงเรียน เพื่อขอลาเรียนจนกว่าลูกจะคลอด แต่ทางโรงเรียนกลับแจ้งว่า "การตั้งครรภ์นั้นผิดกฎของโรงเรียน นักเรียนต้องลาออก" ครอบครัวก็จำยอม ลาออกจากโรงเรียน ให้พักอยู่กับบ้าน หลังคลอดบุตรก็เลี้ยงลูกต่อ หลังคลอดก็กลับไปเรียนซ้ำชั้นกับที่โรงเรียนเดิม แต่สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนทำให้เรียนต่อไม่ได้ครับ จนเธอต้องลาออกจากโรงเรียนมาจริงๆ ผ่านไปจนถึงตอนนี้ก็ปีกว่าๆ เธอพาลูกมาพบกุมารแพทย์ ก็เลยได้คุยกัน ได้ความว่าตอนนี้เธอไปเป็นทางเครื่องให้กับวงดนตรีครับ

ผมจึงอยากบอกกับคนหลายๆ ท่าน ที่คิดว่า ถ้าท้องตอนเรียน ก็ให้ลาออกไปหาที่อื่นใหม่ หรือดรอปเพื่อไปเรียนซ้ำชั้นกับรุ่นน้องนั่น ดูจะไม่ค่อยเป็นธรรมกับเด็กสักเท่าไร ทำไมถ้าเด็กมีความสามารถที่จะเรียนไปด้วยได้ และตั้งครรภ์ไปด้วยได้ เขาเหล่านั้นต้องออกจากโรงเรียนด้วยหรือครับ ผมว่าเราควรปรับทัศนคติของครูบางคน ในการดูแลเด็กที่ตั้งครรภ์ในวัยเรียนครับ ผมอยากให้ครูให้การเรียนการสอนกับเด็กที่ตั้งครรภ์ตามปกติ และคอยปรามเด็กคนอื่นที่ล้อหรือนินทาคนตั้งครรภ์ สิ่งนี้จะทำให้เด็กนั้นน่าจะเรียนต่อได้ในภาวะสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น

***** "ไม่มีงานวิจัยชิ้นใดบนโลกนี้ ที่บอกว่า การตั้งครรภ์ทำให้เด็กโง่งจนเรียนหนังสือไม่ได้นะครับ"

คุณครูในโรงเรียน

ดิฉันคิดว่าเด็กที่ตั้งท้องทุกคนไม่ใช่เด็กเลว ถ้าเด็กรู้ว่าเหตุการณ์จะต้องลงเอยด้วยการตั้งท้องแบบนี้เขาจะไม่มีวันพลาดพลั้งมีเพศสัมพันธ์เด็ดขาด ที่สำคัญคุณครูพึงระลึกไว้เสมอว่าเด็กที่ตั้งท้องทุกคนมักอยู่ในภาวะ “จิตตก” เด็กจะรู้สึกไม่มั่นคง มีความกังวลสูง มีอาการคิดมาก จิตใจเหม่อลอย คิดถึงแต่ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร ต้องการที่ปรึกษา ต้องการที่พึ่ง ถึงเวลานี้อยากให้คุณครูเป็นที่พึ่งที่ดีของเด็ก เป็นเพื่อนเป็นผู้ให้คำปรึกษาที่ดี ไม่ด่าว่าไม่ซ้ำเติมเด็ก และระลึกไว้เสมอว่าเรื่องเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นได้กับลูกศิษย์ทุกคน สถานการณ์แบบนี้คุณครูจะเป็นผู้ที่สามารถช่วยเหลือเด็กให้หลุดพ้นจากความทุกข์ได้ขอเพียงอย่าซ้ำเติมเด็กให้กำลังใจเด็กและเป็นเพื่อนพูดคุยที่ดี

ปัจจุบันกฎกระทรวงศึกษาธิการก็ออกมาแล้วว่าเด็กท้องต้องได้เรียน ในกรณีเด็กตั้งท้องพ่อแม่ผู้ปกครองยอมรับได้แต่ยังต้องการที่พักที่เป็นความลับไม่อยากจะเรื่องราวถูกเปิดเผย ไม่อยากให้ใครรู้ว่าท้องในวัยเรียนแม้แต่เพื่อนบ้าน หรือในกรณีพ่อแม่ผู้ปกครองอาจลงโทษรุนแรงกับเด็กที่ตั้งท้อง ซึ่งเด็กจำเป็นต้องมีที่พักพิงชั่วคราวที่ปลอดภัย กรณีนี้หน่วยงานของภาครัฐ คือ สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ประจำจังหวัด ทำงานร่วมกับ ‘บ้านพักเด็กและครอบครัว’ อันเป็นหน่วยงานภาครัฐอีกหน่วยงานหนึ่งที่ทำงานประสานกันเพื่อช่วยเหลือ เด็กที่ท้องไม่พร้อม ซึ่งสามารถขอความ

ช่วยเหลือเรื่องที่พิกพิงชั่วคราวได้ที่สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ประจำจังหวัดทุกจังหวัด จากนั้นหน่วยงานนี้จะประสานงานไปยัง ‘บ้านพักเด็กและครอบครัว’ เพื่อจัดหาที่พักให้ต่อไป

ที่มา: <http://www.teenpath.net/content.asp?ID=15996> และ
<http://pantip.com/topic/33344971>

คำถาม

1. จากสถานการณ์ข้างต้น เหตุการณ์ที่ทำให้แอนและเคนรู้สึกคับข้องใจมากที่สุดคืออะไร ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 3 รายการ (3 คะแนน)

- 1) แอนเสียความบริสุทธิ์ให้เคน
- 2) ทั้งคู่ได้เสียกันโดยไม่ได้ป้องกัน
- 3) เคนไม่รับผิดชอบเมื่อแอนตั้งครรภ์
- 4) แอนและเคนกลัวพ่อแม่รู้ว่าได้เสียกัน
- 5) แอนตั้งครรภ์โดยที่ทั้งแอนและเคนไม่พร้อม
- 6) ครูที่โรงเรียนให้เคนและแอนลาออกจากโรงเรียน
- 7) ผลที่จะเกิดขึ้นกับแอนและเคนหลังจากรู้ว่าตั้งครรภ์

2. จากการวิเคราะห์สถานการณ์และเอกสารประกอบ ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อเท็จจริง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 3 รายการ (3 คะแนน)

- 1) เด็กที่ตั้งท้องทุกคนไม่ใช่เด็กเลว
- 2) พ่อแม่ของแอนรับไม่ได้เมื่อรู้ว่าแอนตั้งครรภ์
- 3) ครูควรปรับทัศนคติในการดูแลเด็กที่ตั้งครรภ์ในวัยเรียน
- 4) การทำแท้งเนื่องจากมีข้อบ่งชี้ทางการแพทย์ไม่ผิดกฎหมาย
- 5) ผู้ชายที่ทำให้ผู้หญิงท้องแล้วไม่รับผิดชอบ มีโทษตามกฎหมาย
- 6) อันตรายที่เกิดกับผู้ทำแท้งแบ่งตามระยะเวลาของการแสดงอาการ
- 7) การให้เด็กที่ตั้งท้องเรียนลาออกไปหาที่อื่นใหม่ไม่เป็นธรรมกับเด็ก

3. ปัญหาที่แอนและเคนกำลังเผชิญอยู่ในตอนนี้คืออะไร ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (3 คะแนน)

- 1) กลัวอันตรายที่เกิดจากการทำแท้ง
- 2) ทั้งคู่ไม่มีเงินและเวลาในการเลี้ยงลูก
- 3) ไม่รู้ว่าจะทำอย่างไรกับเหตุการณ์การตั้งครรภ์ของแอน (สำคัญที่สุด)
- 4) กังวลกับผลที่จะเกิดขึ้นหากต้องบอกให้พ่อแม่ทั้งสองฝ่ายรับรู้ (สำคัญลำดับที่ 2)
- 5) อนาคตทางการเรียนของแอนและเคนจะเป็นอย่างไรหากต้องเลี้ยงลูก (สำคัญลำดับที่ 3)

4. หากนักเรียนเป็นแอน นักเรียนจะแก้ปัญหาได้อย่างไรบ้าง ให้นักเรียนบอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากที่สุดโดยการพิมพ์ตอบในช่องที่กำหนดให้ (5 คะแนน)

คำตอบ

วิธีที่ 1	วิธีที่ 6
วิธีที่ 2	วิธีที่ 7
วิธีที่ 3	วิธีที่ 8
วิธีที่ 4	วิธีที่ 9
วิธีที่ 5	วิธีที่ 10

5. หากนักเรียนเป็นแอนและเคน นักเรียนจะเลือกวิธีแก้ปัญหาใด (วิธีแก้ปัญหาในข้อ 4) จึงจะดีที่สุด เพราะเหตุใด และมีขั้นตอนในการแก้ปัญหายังไร ให้นักเรียนพิมพ์ตอบตามประเด็นในช่องที่กำหนดให้ (6 คะแนน)

คำตอบ

วิธีแก้ปัญหาที่เลือก
.....
.....
เหตุผลประกอบ
.....
.....

ข้อดี - เหตุผล
.....
.....
.....

ข้อเสีย - เหตุผล
.....
.....
.....

ขั้นตอนการแก้ปัญหา
.....
.....
.....

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น
.....
.....
.....

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

คำชี้แจง แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

- 1) ส่วนที่ 1 สถานการณ์ มีจำนวน 2 สถานการณ์
- 2) ส่วนที่ 2 เอกสารประกอบ สถานการณ์ละ 5 แห่ง
- 3) ส่วนที่ 3 คำถาม

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ และเอกสารประกอบ แล้วตอบคำถามโดยเลือกคำตอบหรือเขียนลงในช่องที่กำหนดให้

สถานการณ์ที่ 1 (20 คะแนน)

โจ้กำลังเรียนอยู่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขามีน้องชายหนึ่งคนอายุ 13 ปีกำลังเรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อเดือนที่แล้วโจ้ได้ซื้อสมาร์ทโฟนเครื่องใหม่ให้น้องชายเป็นของขวัญวันเกิด ตั้งแต่ได้โทรศัพท์ใหม่น้องชายของโจ้ใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่กับหน้าจอโทรศัพท์ เขาตื่นเต้นกับโลกออนไลน์ สนุกกับการท่องเว็บโดยเฉพาะเว็บเกม และการแชทกับเพื่อนที่เล่นเกมชนิดเดียวกัน นานวันเข้าโจ้รู้สึกว่าน้องชายของตัวเองไม่ค่อยพูดกับคนในบ้าน ชอบอยู่คนเดียว มีเพื่อนน้อยลง ปวดท้อง ปวดหัว อยู่บ่อยๆ บางมื้อก็ไม่ได้กินข้าว น้ำหนักลด นับวันอาการปวดหัวของน้องชายยิ่งเพิ่มมากขึ้น และตอนนี้โจ้สังเกตเห็นว่าน้องชายเริ่มไปร้านเกมอยู่บ่อยๆ เขาทุกขใจมากรู้สึกเหมือนตัวเองทำร้ายน้องชาย ดังนั้นโจ้จึงค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบของการเล่นเกม แนวทางการช่วยเหลือเด็กติดเกมในสื่อออนไลน์ต่างๆ ปรากฏดังเอกสารประกอบที่ 1-5 ให้นักเรียนอ่านเอกสารให้ครบทั้ง 5 เอกสาร แล้วตอบคำถามข้อที่ 1-5

1. เอกสารประกอบ 1 การเล่นเกมออนไลน์ของวัยรุ่น
2. เอกสารประกอบ 2 สาเหตุของการเล่นเกมออนไลน์ของวัยรุ่น
3. เอกสารประกอบ 3 ผลกระทบของการติดเกม
4. เอกสารประกอบ 4 แนวทางการดูแลเด็กติดเกม
5. เอกสารประกอบ 5 บทสัมภาษณ์คุณน้อย

เอกสารประกอบ 1 การเล่นเกมออนไลน์ของวัยรุ่น

ปัญหาของเด็กและเยาวชนที่เกิดขึ้นมาพร้อมกับความก้าวหน้าทางด้านการสื่อสารและเทคโนโลยีสมัยใหม่ซึ่งมีการเกิดขึ้นและแพร่กระจายไปอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว อีกทั้งยังมีความรุนแรงที่แฝงอยู่ในสื่อเหล่านั้นซึ่งยากแก่การควบคุมและป้องกันได้ ปัญหาดังกล่าวจัดว่าเป็นกลุ่มโรคทางด้านสังคม (social disease) ชนิดหนึ่งที่อาจจะเรียกว่าเป็น โรคทางด้านสังคมอุบัติใหม่ (emerging social disease) ในสังคมปัจจุบัน เนื่องจากเราให้ความสำคัญในเรื่องนี้น้อยเกินไป กลุ่มโรคดังกล่าวส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของเด็กและเยาวชนไทยที่จะเป็นอนาคตที่สำคัญของประเทศชาติและสังคมโลก ตัวอย่างปัญหาหนึ่งที่สำคัญคือ การเล่นเกมคอมพิวเตอร์หรือเกมออนไลน์ ซึ่งมีรายงานการศึกษาพบว่า เด็กในเขตกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล อายุตั้งแต่ 12 ปีขึ้นไป นิยมเล่นเกมออนไลน์ถึง 1,451,179 คน และวิดีโอเกมเป็นกิจกรรมที่วัยรุ่นชอบมากที่สุด

ปัญหาดังกล่าวมีผลกระทบต่อการเรียนรู้และการพัฒนาการในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านความคิด การตัดสินใจ เจตคติ การกระทำและการแสดงออกของพฤติกรรมในด้านต่างๆ เป็นต้น ซึ่งจะมีผลกระทบทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ และสังคม ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา เช่น การมีพฤติกรรมที่ก้าวร้าว การทำร้ายร่างกาย การล่องละเมิดทางเพศ บางครั้งรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต ผลกระทบทางด้านการเรียน การใช้สารเสพติด การพัฒนาการที่เกี่ยวกับวิถีชีวิตและทักษะชีวิตได้ไม่สมบูรณ์หรือไม่เหมาะสม เช่น การมีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร เป็นต้น เด็กไทย อายุ 7-21 ปี ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑลพบว่า มีการเล่นวิดีโอเกมเฉลี่ย 4.5 ชั่วโมงต่อวัน ค่าใช้จ่ายในการเล่นเกมนอนไลน์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 1,114 บาทต่อเดือน บริเวณใกล้บ้านมีร้านเล่นเกมเฉลี่ย 5 ร้าน ใช้เวลาเดินทางจากบ้านไปร้านเล่นเกมไม่เกิน 10 นาที



ที่มา: <http://www.oknation.net/blog/EPI-HEALTH/2012/03/14/entry-8>

เอกสารประกอบ 2 สาเหตุของการเล่นเกมออนไลน์ของวัยรุ่น

ในอดีตที่ผ่านมาได้มีการศึกษาบทบาทของพ่อแม่ ผู้ปกครองต่อการเล่นเกมหรือคอมพิวเตอร์ของเด็ก และเยาวชนพบว่าต้นตอของปัญหาที่เด็กติดเกมเกิดจากสาเหตุต่อไปนี้

1. ปัจจัยที่เกิดจากผู้ปกครอง คือ พ่อแม่ส่วนใหญ่ไม่ได้กำหนดระยะเวลาที่อนุญาตให้เด็กเล่นเกมหรือคอมพิวเตอร์ให้แน่ชัดลงไปเป็นเวลาที่เหมาะสมหรือกำหนดเวลาที่ชั่วโมง พ่อแม่ส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสนใจในเนื้อหาและรายละเอียดของเกม ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการแบ่งชนิดของเกมตามความเหมาะสมของอายุของผู้เล่นตามที่กำหนดโดย Entertainment Software Rating Board (ESRB) กล่าวคือ

- 1) สัญลักษณ์ EC (early childhood): เหมาะสมสำหรับเด็กอายุ 3 ปีหรือมากกว่า ไม่มีเนื้อหาอะไรมากมาย
- 2) สัญลักษณ์ E (everyone): เหมาะสมสำหรับเด็กอายุ 6 ปีหรือมากกว่า เนื้อหาในสื่อหรือเกมอาจแสดงความรุนแรงบ้างเล็กน้อย
- 3) สัญลักษณ์ T (teen): เหมาะสมสำหรับเด็กวัยรุ่นที่มีอายุตั้งแต่ 13 ปีขึ้นไป เนื้อหาในสื่อหรือเกมมีความรุนแรงมากกว่าสัญลักษณ์ E อาจมีการใช้ภาษาที่โหม่งและรุนแรง
- 4) สัญลักษณ์ M (mature): เหมาะสมสำหรับวัยรุ่นที่มีอายุตั้งแต่ 17 ปีขึ้นไป เนื้อหาในสื่อหรือเกมอาจเกี่ยวข้องกับเรื่องเพศ มีการใช้ภาษาที่รุนแรง แสดงถึงความรุนแรงชัดเจน
- 5) สัญลักษณ์ AO (adult only): เป็นสื่อหรือเกมสำหรับผู้ใหญ่เท่านั้น ไม่เหมาะสำหรับผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี

2. ปัจจัยที่เกิดจากตัวเด็กเอง คือ เล่นเกมเกินเวลาที่ตั้งใจไว้ (เกินห้ามใจ)

3. ปัจจัยความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็น

- รูปแบบ เนื้อหา แสง เสียง วิธีการ ความรวดเร็ว ความแปลกใหม่ในเทคนิคต่างๆ ทำให้เกิดความตื่นเต้นเร้าใจ เหมือนจริงมากขึ้นและในบางครั้งก็เกินความเป็นจริงมากเกินไป เหมือนเป็นการสร้างจินตนาการเพื่อฝันให้เด็กกลุ่มหลง

- เนื้อหาของเกมในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่เป็นเรื่องสมมติและจินตนาการ ไม่ค่อยมีความรุนแรงเกี่ยวข้องกับมนุษย์ กลายเป็นเรื่องราวที่มีความรุนแรงและเหมือนชีวิตจริงมากขึ้น และที่สำคัญกว่านั้นคือ มีการให้รางวัลหรือการได้รับการยกย่องชมเชยเมื่อมีการกระทำที่ผิดกฎเกณฑ์ต่อต้านสังคมหรือผิดกฎหมายขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงามของสังคม

ที่มา : <http://www.oknation.net/blog/EPI-HEALTH/2012/03/14/entry-8>

เอกสารประกอบ 3 ผลกระทบของการติดเกม

เกมคอมพิวเตอร์มีทั้งผลดีและผลเสียต่อเด็กขึ้นอยู่กับเกมและเวลาที่ใช้ในการเล่น ผลเสียนั้นจะมีผลกระทบทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

- ด้านการเรียน เด็กจะไม่ไปโรงเรียนหรือไปโรงเรียนสายเพราะเอาเวลาไปเล่นเกม ซึ่งเป็นผลทำให้มีผลการเรียนตกต่ำ ไม่ยอมทำการบ้าน ไม่อ่านหนังสือ ไม่มีสมาธิในการเรียน สมองเฉื่อย สุดท้ายส่งผลให้เด็กเรียนไม่จบ

- ด้านสุขภาพร่างกาย เด็กจะทรุดโทรม ชูบผอม ซึ่งเกิดจากอุปนิสัยการบริโภคอาหารเปลี่ยนไป ชอบอดมื้อกินมื้อ ส่งผลให้เกิดการปวดท้อง ในบางรายจะเกิดโรคอ้วนเพราะไม่ได้ขยับเขยื้อนร่างกายหรือออกกำลังกาย การเข้านอนและการตื่นผิดปกติ มักจะปล่อยปละละเลยเรื่องอนามัยและการรักษาความสะอาด นอกจากนั้นอาจจะทำให้เด็กมีปัญหาด้านสายตา ลูกตาก็จะแห้งและล้าเพราะแสงจ้าจากที่ต้องจ้องจอคอมพิวเตอร์ มีอาการปวดหัว ปวดหลัง ปวดเมื่อยข้อมือ การรับรู้สีกที่มือถูกสะท้อนเพราะเส้นประสาทจากข้อมือไปยังมือถูกกดเป็นเวลานานจากการนั่งเล่นเกมติดต่อกันเป็นระยะเวลานานการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ยังทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น โดยมีผลการศึกษาจากต่างประเทศพบว่า การตอบสนองของหัวใจและหลอดเลือดต่อการเล่นเกม สามารถทำนายความดันโลหิตและการเป็นโรคความดันโลหิตสูงได้ ในร่างกายของเด็กติดเกมจะมีการกระตุ้นของสารโดปามีน ซึ่งออกฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทอีกต่อหนึ่ง ทำให้เด็กสนุกเกินความพอดี มีแรงมากเหมือนใช้ยาบ้า ทำให้เด็กเกิดอาการโหยหาการเล่นเกมนตลอดเวลา

- ด้านสุขภาพจิต ทำให้โอกาสที่จะสร้างสัมพันธภาพกับบุคคลอื่นน้อยลง กลายเป็นคนแปลกแยก ไม่มีสังคมเพราะใช้เวลาส่วนใหญ่ในการเล่นเกมน ทำให้เด็กอาจมีพฤติกรรมกลัวสังคมได้ ซึ่งจะมีอาการปิดตัวไม่สูงส่งกับใครเก็บตัวอยู่ในห้องเพียงลำพัง เล่นเกมทั้งวันไม่หลับไม่นอน ซึ่งจะมีผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของเด็ก การที่เด็กเล่นเกมที่รุนแรงมากและใช้เวลาในการเล่นติดต่อกันต่อครั้งนานเกินไปทำให้เกิดผลเสียทางด้านอารมณ์ เด็กจะก้าวร้าวรุนแรง ชอบเอาชนะ โมโหง่าย ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากพฤติกรรมการเล่นแบบจากเกมโดยเฉพาะพวกเกมการต่อสู้ นอกจากนั้นยังจะทำให้เด็กมีพฤติกรรมดื้อ ต่อต้าน และหดหู่ ซึมเศร้าหากไม่ได้เล่นเกม

- ด้านพฤติกรรม เกิดปัญหาเด็กโกหก ลักขโมย ทำร้ายร่างกายผู้อื่น เกิดปัญหาภายในครอบครัว เพราะเด็กจะติดเกมจนไม่เชื่อฟังผู้ปกครอง หรือเด็กอาจขโมยหรือหลอกเอาเงินจากผู้ปกครองไปเล่นเกม ทำให้ขาดความสัมพันธ์ในครอบครัว ไม่มีเวลาให้กัน ขาดความเข้าใจ โกรธใส่กัน

ที่มา : <https://www.gotoknow.org/posts/296060>

เอกสารประกอบ 4 แนวทางการดูแลเด็กติดเกม

แนวทางการดูแลเด็กติดเกม



ข้อเสนอของคุณเกสร

1. ซื้อคอมพิวเตอร์เข้าบ้านและติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตอย่างดีเพื่อไม่ให้เด็กไปอยู่ที่ร้านเกม
2. ผู้ปกครองควรร่วมเล่นเกมกับเด็กด้วย
3. ควรศึกษาถึงชนิดของเกมต่างๆ ความรุนแรง ความเหมาะสม อายุและพัฒนาการของเด็กในวัยต่างๆ เพื่อจะช่วยให้การเลือกได้อย่างเหมาะสมกับเด็ก โดยจะมีเครื่องหมายและคำอธิบายแสดงไว้ที่กล่องบรรจุเกมโดยกำหนดสัญลักษณ์ตามเกณฑ์อายุ
4. ส่งเสริมให้ลูกใช้ประโยชน์จากเกมคอมพิวเตอร์ในแง่การศึกษาให้มากขึ้น เช่น คัดเลือกโปรแกรมเกมที่เหมาะสมกับอายุให้ลูก เช่น โปรแกรมสอนวิชาต่างๆ เกมการศึกษา หรือการสอนภาษาอังกฤษ ช่วยลูกค้นหาข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ทางเว็บไซต์ ในอินเทอร์เน็ต



ข้อเสนอของคุณอดุลย์

1. ห้ามลูกใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกอย่าง
2. ไม่อนุญาตให้ใช้โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน
3. รัฐบาลควรสั่งปิดร้านเกมทุกร้านเพื่อแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ
4. หากิจกรรมเสริมที่น่าสนใจ เช่น ชวนลูกไปเล่นกีฬา สร้างสรรค์งานศิลปะ ปักต้นไม้ ทำอาหาร อ่านหนังสือ ทักษะศึกษา พ่อแม่ต้องพยายามหากิจกรรมที่น่าสนใจกว่าเพื่อเอาชนะความสนุกที่ลูกได้จากเกมให้ได้

เอกสารประกอบ 5 บทสัมภาษณ์คุณน้อย

○ ทำไมคุณน้อยจึงเลือกที่จะเปิดร้านเกม

'เคยทำงานฝ่ายบัญชีของบริษัทหนึ่ง พอเครียดจากงาน ก็เลยหากิจกรรมแก้เหงาทำวันหยุดตอน นั้นเข้าไปใช้บริการร้านอินเทอร์เน็ตคาเฟ่เพื่อแชตคุยกับเพื่อนๆ สังเกตว่า ในร้านมีแต่เด็กนักเรียนนั่งกันเต็มทุกเครื่อง พวกเขาน่าจะอายุไม่เกิน 18 ปี ด้วยซ้ำไป รู้สึกว่าร้านแบบนี้รายได้ดีจริงๆ เพราะเด็กก็จะเข้ามาเล่นทุกวัน หน้าเดิมทุกคน จึงได้รวบรวมเงินก้อนใหญ่ เกือบ 4 แสนบาทเพื่อเปิดร้านของตัวเอง ตอนนี้ก็เปิดมาได้หลายปีแล้ว

○ คุณน้อยมีทัศนะอย่างไรกับคำว่า เด็กติดเกม?

'ทุกวันนี้ รู้สึกเหมือนตนเองเป็นคนทำลายเด็ก เด็กบางคนอยากเล่นเกมมากจนขโมยเงินพ่อแม่มา พ่อแม่จับได้ตามมาที่ร้านก็มี เด็กบางกลุ่มเล่นเกมไปหับถมเพื่อนไป ชำชนะแกล্প์ เหน็บแนมกันไปมา จนลุกขึ้นมาชกต่อยกันก็บ่อย บางรายเล่นจนเป็นลมคาโต๊ะบอร์ดเพราะไม่ยอมกินข้าวก็มี หรือรายหนักที่สุด เล่นจนไม่ยอมไปโรงเรียน ไล่ให้ไปเรียนก็เถียงอีก ขนาดผมยังเถียงขนาดนี้ แล้วกับพ่อแม่จะขนาดไหน แฟนต้องการให้เลิกทำกิจการนี้ เพราะลูกชายของเรามีอาการแขนทั้ง 2 ข้างไม่มีแรง น้องบอยจะไม่สามารถยกแขนได้สุด แฟนบอกว่า มันเป็นกรรมเวรที่ตามมาสนอง เพราะทำลายลูกคนอื่นไว้มาก

○ คุณน้อยมีคำแนะนำแก่ผู้ปกครองของน้องๆ ที่ติดเกมอย่างไรบ้าง?

'ผม อยากแนะนำให้พ่อแม่ใส่ใจลูกสักนิด ไม่ใช่เอะอะก็โยนเงินใส่มือให้เด็กวิ่งเข้าร้านเกม เพื่อที่ตัวเองจะได้มีเวลาไปทำอย่างอื่นไม่ต้องคอยดูแลลูกต้องการให้ พ่อแม่ตามลูกเข้ามาดูในร้านสักหน่อยว่า ร้านแออัดสกปรก หรือเสียงดังมากเกินไปหรือเปล่า และเด็กมีพฤติกรรมอย่างไรเมื่อได้เล่นเกมที่โหดร้ายทารุณ อยากจะบอกพ่อแม่ทุกคนว่า เด็กในร้านของผมทุกคนใช้คำหยาบคาย ลามก และรุนแรงทุกครั้งที่พวกเขาเล่นเกม ถ้าคุณอยากให้ลูกมาอยู่ในสิ่งแวดล้อมแบบนี้ ก็เอาเงินใส่มือเขาเถอะ'

ที่มา : <http://www.healthygamer.net/information/article/13592>

คำถาม

1. จากสถานการณ์ข้างต้น เหตุการณ์ที่ทำให้โจรู้สึกไม่สบายใจมากที่สุดคืออะไร ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 3 รายการ (3 คะแนน)

- 1) น้องชายของโจติดเกมอย่างหนัก
- 2) แนวโน้มของวัยรุ่นติดเกมเพิ่มมากขึ้นทุกวัน
- 3) พ่อแม่ของโจไม่เอาใจใส่ทำให้น้องชายของโจติดเกม
- 4) ความรุนแรงที่แฝงอยู่ในเกมนั้นยากแก่การควบคุมและป้องกันได้
- 5) น้องชายของโจปวดหัว ปวดท้องจากการรับประทานอาหารไม่ตรงเวลา
- 6) น้องชายของโจไม่ค่อยพูดกับคนในบ้าน ชอบอยู่คนเดียว มีเพื่อนน้อยลง
- 7) โจไม่ศึกษาเนื้อหาและรายละเอียดของเกมที่เหมาะสมกับอายุของน้องชาย

2. จากการวิเคราะห์สถานการณ์และเอกสารประกอบ ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อเท็จจริง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 3 รายการ (3 คะแนน)

- 1) วิดีโอเกมเป็นกิจกรรมที่วัยรุ่นชอบมากที่สุด
- 2) รัฐบาลควรสั่งปิดร้านเกมทุกร้านเพื่อแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ
- 3) ผู้ปกครองเล่นเกมกับเด็กดีกว่าปล่อยให้เด็กเล่นกับเพื่อน
- 4) การติดเกมส่งผลต่อการเรียน สุขภาพกายและสุขภาพจิตของเด็ก
- 5) อาการป่วยของลูกคุณน้อยเป็นผลกรรมที่เขาทำโดยเปิดร้านเกมทำร้ายเด็กทางอ้อม
- 6) การศึกษาระดับความเหมาะสมของเกมกับอายุช่วยป้องกันผลเสียของการเล่นเกมได้
- 7) การซื้อคอมพิวเตอร์เข้าบ้านและติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตช่วยป้องกันปัญหาเด็กติดเกมได้

3. ปัญหาที่โจกำลังเผชิญอยู่ในตอนนี้คืออะไร (3 คะแนน) ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- 1) โจไม่รู้จะบอกพ่อแม่อย่างไรว่าน้องติดเกม
- 2) โจไม่รู้ว่าจะทำอย่างไรให้น้องชายเลิกติดเกมได้ (สำคัญที่สุด)
- 3) โจไม่รู้จะอธิบายกับครูเรื่องน้องขาดเรียนบ่อยได้อย่างไร
- 4) โจรู้สึกผิดที่ตนเองเป็นต้นเหตุให้น้องชายติดเกมออนไลน์ (สำคัญลำดับที่ 2)
- 5) โจเป็นห่วงเรื่องการเรียน สุขภาพกายและสุขภาพจิตของน้องชาย (สำคัญลำดับที่ 3)

4. หากนักเรียนเป็นโจ นักเรียนจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไรบ้าง ให้นักเรียนบอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากที่สุดโดยการพิมพ์ตอบในช่องที่กำหนดให้ (5 คะแนน)

คำตอบ

วิธีที่ 1	วิธีที่ 6
วิธีที่ 2	วิธีที่ 7
วิธีที่ 3	วิธีที่ 8
วิธีที่ 4	วิธีที่ 9
วิธีที่ 5	วิธีที่ 10

5. หากนักเรียนเป็นโจ้ นักเรียนจะเลือกวิธีแก้ปัญหาใด (วิธีแก้ปัญหาในข้อ 4) จึงจะดีที่สุด เพราะเหตุใด และมีขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างไร ให้นักเรียนพิมพ์ตอบตามประเด็นในช่องที่กำหนดให้ (6 คะแนน)

คำตอบ

วิธีแก้ปัญหาที่เลือก เหตุผลประกอบ

ข้อดี - เหตุผล
--

ข้อเสีย - เหตุผล
--

ขั้นตอนการแก้ปัญหา
--

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

ภาคผนวก ง

แนวคำตอบสำหรับแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สถานการณ์ที่ 1

1. จากสถานการณ์ข้างต้น เหตุการณ์ที่ทำให้แอนและเคนรู้สึกคับข้องใจมากที่สุดคืออะไร ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 3 รายการ (3 คะแนน)

- 1) แอนเสียความบริสุทธิ์ให้เคน
- 2) ทั้งคู่ได้เสียกันโดยไม่ได้ป้องกัน
- 3) เคนไม่รับผิดชอบเมื่อแอนตั้งครรภ์
- 4) แอนและเคนกลัวพ่อแม่รู้ว่าได้เสียกัน
- 5) แอนตั้งครรภ์โดยที่ทั้งแอนและเคนไม่พร้อม
- 6) ครูที่โรงเรียนให้เคนและแอนลาออกจากโรงเรียน
- 7) ผลที่จะเกิดขึ้นกับแอนและเคนหลังจากรู้ว่าตั้งครรภ์

2. จากการวิเคราะห์สถานการณ์และเอกสารประกอบ ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อเท็จจริง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 3 รายการ (3 คะแนน)

- 1) เด็กที่ตั้งท้องทุกคนไม่ใช่เด็กแล้ว
- 2) พ่อแม่ของแอนรับไม่ได้เมื่อรู้ว่าแอนตั้งครรภ์
- 3) ครูควรปรับทัศนคติในการดูแลเด็กที่ตั้งครรภ์ในวัยเรียน
- 4) การทำแท้งเนื่องจากมีข้อบ่งชี้ทางการแพทย์ไม่ผิดกฎหมาย
- 5) ผู้ชายที่ทำให้ผู้หญิงท้องแล้วไม่รับผิดชอบ มีโทษตามกฎหมาย
- 6) อันตรายที่เกิดกับผู้ทำแท้งแบ่งตามระยะเวลาของการแสดงอาการ
- 7) การให้เด็กที่ตั้งท้องตอนเรียนลาออกไปหาที่อื่นใหม่ไม่เป็นธรรมกับเด็ก

3. ปัญหาที่แอนและเคนกำลังเผชิญอยู่ในตอนนี้คืออะไร ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (3 คะแนน)

- 1) กลัวอันตรายที่เกิดจากการทำแท้ง
- 2) ทั้งคู่ไม่มีเงินและเวลาในการเลี้ยงลูก
- 3) ไม่รู้ว่าจะอย่างไรกับเหตุการณ์การตั้งครรภ์ของแอน (สำคัญที่สุด)
- 4) กังวลกับผลที่จะเกิดขึ้นหากต้องบอกให้พ่อแม่ทั้งสองฝ่ายรับรู้ (สำคัญลำดับที่ 2)
- 5) อนาคตทางการเรียนของแอนและเคนจะเป็นอย่างไรหากต้องเลี้ยงลูก (สำคัญลำดับที่ 3)

4. หากนักเรียนเป็นแอน นักเรียนจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไรบ้าง ให้นักเรียนบอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด โดยการพิมพ์ตอบในช่องที่กำหนดให้ (5 คะแนน)

ความเหมาะสม

นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหามีสอดคล้องกับสภาพปัญหา ก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวกมากกว่าทางลบ และนำไปปฏิบัติได้จริง ตัวอย่างวิธีการแก้ปัญหามีเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ในวัยเรียน เช่น

วิธีที่ 1 บอกเคนให้รู้และช่วยกันหาวิธีแก้ปัญห

วิธีที่ 2 ประสานครูที่โรงเรียนเพื่อให้คำแนะนำที่ดีในการแก้ปัญห

วิธีที่ 3 เปิดใจคุยกับพ่อแม่ของทั้งสองฝ่ายเพื่อหาทางออกที่ดีที่สุด

วิธีที่ 4 โทรศัพท์ไปปรึกษาแหล่งที่ให้คำปรึกษาเรื่องการตั้งครรภ์ของวัยรุ่น

วิธีที่ 5 ยอมรับผิดชอบกับพ่อแม่ แล้วขอโทษเพื่อให้พ่อแม่ช่วยแก้ปัญห

วิธีที่ 6 ปรึกษาเพื่อนสนิทที่ไว้ใจได้

ความคิดริเริ่ม

ตัวอย่างแนวคำตอบ

แนวคำตอบที่ 1 (ตอบซ้ำคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

- บอกคนอื่นให้รู้และช่วยกันหาวิธีแก้ปัญหา
- ปรึกษาเพื่อนสนิทที่ไว้ใจได้
- ยอมรับผิดชอบกับพ่อแม่ แล้วขอโทษเพื่อให้พ่อแม่ช่วยแก้ปัญหา
- เปิดใจคุยกับพ่อแม่ของทั้งสองฝ่ายเพื่อหาทางออกที่ดีที่สุด

แนวคำตอบที่ 2 (ตอบซ้ำคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 21 – 79)

- ปรึกษาครูที่โรงเรียนเพื่อให้ได้คำแนะนำที่ดีในการแก้ปัญหา

แนวคำตอบที่ 3 (ตอบซ้ำคนอื่นน้อยกว่าร้อยละ 21)

- โทรศัพท์ไปปรึกษาแหล่งที่ให้คำปรึกษาเรื่องการตั้งครรภ์ของวัยรุ่น

ความคิดยืดหยุ่น

นำเสนอวิธีแก้ปัญหาโดยแต่ละวิธีไม่จัดอยู่ในกลุ่มคำตอบประเภทเดียวกัน ตัวอย่างแนวคำตอบ เช่น

- กลุ่มคำตอบประเภทปรึกษากับคนอื่นโดยตรง
- กลุ่มคำตอบประเภทปรึกษาเพื่อน
- กลุ่มคำตอบประเภทปรึกษาครู
- กลุ่มคำตอบประเภทปรึกษาพ่อแม่ของผู้หญิง
- กลุ่มคำตอบประเภทปรึกษาพ่อแม่ทั้งสองฝ่าย
- กลุ่มคำตอบประเภทปรึกษาหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

5. หากนักเรียนเป็นแอนและเคน นักเรียนจะเลือกวิธีแก้ปัญหาใด (วิธีแก้ปัญหาในข้อ 4) จึงจะดีที่สุด เพราะเหตุใด และมีขั้นตอนในการแก้ปัญหายังไร ให้นักเรียนพิมพ์ตอบตามประเด็นในช่องที่กำหนดให้ (6 คะแนน)

ตัวอย่างแนวคำตอบ นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวกมากกว่าทางลบ ตัวอย่างวิธีการแก้ปัญหา เช่น

- บอกคนอื่นให้รู้และช่วยกันหาวิธีแก้ปัญหา
- ปรึกษาเพื่อนสนิทที่ไว้ใจได้
- ยอมรับผิดชอบกับพ่อแม่ แล้วขอโทษเพื่อให้พ่อแม่ช่วยแก้ปัญหา
- เปิดใจคุยกับพ่อแม่ของทั้งสองฝ่ายเพื่อหาทางออกที่ดีที่สุด
- ปรึกษาครูที่โรงเรียนเพื่อให้ได้คำแนะนำที่ดีในการแก้ปัญหา
- โทรศัพท์ไปปรึกษาแหล่งที่ให้คำปรึกษาเรื่องการตั้งครรภ์ของวัยรุ่น

ตัวอย่างวิธีแก้ปัญหาที่เลือก เช่น ยอมรับผิดชอบกับพ่อแม่ แล้วขอโทษเพื่อให้พ่อแม่ช่วยแก้ปัญหา

เหตุผล เพราะเป็นวิธีแก้ปัญหาที่สามารถปฏิบัติได้จริงและสอดคล้องกับธรรมชาติของคนทั่วไปที่ประสบกับปัญหาใหญ่ๆ และไม่สามารถแก้ไขเองได้ ต้องปรึกษาพ่อแม่ซึ่งเป็นบุคคลที่ใกล้ชิดที่สุด

ข้อดี 1) พ่อแม่หวังดีกับลูก และให้อภัยลูกเสมอ 2) พ่อแม่เป็นผู้ใหญ่มีวิธีแก้ปัญหาที่ดีกว่าและเป็นที่พึ่งของลูกได้

ข้อเสีย เนื่องจากพ่อแม่เข้มงวด จึงเป็นผลให้อาจได้รับการต่อว่า ตำหนิหรือการลงโทษจากพ่อแม่

ตัวอย่างขั้นตอนการแก้ปัญหา เช่น 1) เล่าความจริงให้พ่อกับแม่ฟังและขอโทษอย่างจริงใจ 2) ปรึกษาพ่อแม่ผู้ปกครองเพื่อร่วมกันหาทางออกจากปัญหาที่เกิดขึ้น 3) ปรึกษาครูที่โรงเรียนเพื่อเป็นข้อมูลตัดสินใจเกี่ยวกับการศึกษา 4) วางแผนการใช้ชีวิตระหว่างตั้งครรภ์และหลังคลอด เป็นต้น

ผลที่อาจเกิดขึ้น พ่อแม่บางคนอาจเข้มงวดจนเกินไป รับผิดชอบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น หากเป็นเช่นนั้นต้องมีความอดทน และปรึกษาบุคคลอื่นที่ไว้วางใจและเป็นที่ยึดพิงของเราได้

ภาคผนวก จ

แนวคำตอบสำหรับแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สถานการณ์ที่ 1

1. จากสถานการณ์ข้างต้น เหตุการณ์ที่ทำให้โจรู้สึกไม่สบายใจมากที่สุดคืออะไร ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 3 รายการ (3 คะแนน)

- 1) น้องชายของโจติดเกมอย่างหนัก
- 2) แนวโน้มของวัยรุ่นติดเกมเพิ่มมากขึ้นทุกวัน
- 3) พ่อแม่ของโจไม่เอาใจใส่ทำให้น้องชายของโจติดเกม
- 4) ความรุนแรงที่แฝงอยู่ในเกมนั้นยากแก่การควบคุมและป้องกันได้
- 5) น้องชายของโจปวดหัว ปวดท้องจากการรับประทานอาหารไม่ตรงเวลา
- 6) น้องชายของโจไม่ค่อยพูดกับคนในบ้าน ชอบอยู่คนเดียว มีเพื่อนน้อยลง
- 7) โจไม่ศึกษาเนื้อหาและรายละเอียดของเกมที่เหมาะสมกับอายุของน้องชาย

2. จากการวิเคราะห์สถานการณ์และเอกสารประกอบ ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อเท็จจริง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 3 รายการ (3 คะแนน)

- 1) วิดีโอเกมเป็นกิจกรรมที่วัยรุ่นชอบมากที่สุด
- 2) รัฐบาลควรสั่งปิดร้านเกมทุกร้านเพื่อแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ
- 3) ผู้ปกครองเล่นเกมกับเด็กดีกว่าปล่อยให้เด็กเล่นกับเพื่อน
- 4) การติดเกมส่งผลต่อการเรียน สุขภาพกายและสุขภาพจิตของเด็ก
- 5) อาการป่วยของลูกคุณน้อยเป็นผลกรรมที่เขาทำโดยเปิดร้านเกมทำร้ายเด็กทางอ้อม
- 6) การศึกษาระดับความเหมาะสมของเกมกับอายุช่วยป้องกันผลเสียของการเล่นเกมได้
- 7) การซื้อคอมพิวเตอร์เข้าบ้านและติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตช่วยป้องกันปัญหาเด็กติดเกมได้

3. ปัญหาที่โจกำลังเผชิญอยู่ในตอนนี้คืออะไร (3 คะแนน) ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- 1) โจไม่รู้จะบอกพ่อแม่อย่างไรว่าน้องติดเกม
- 2) โจไม่รู้ว่าจะทำอย่างไรให้น้องชายเลิกติดเกมได้ (สำคัญที่สุด)
- 3) โจไม่รู้จะอธิบายกับครูเรื่องน้องขาดเรียนบ่อยได้อย่างไร
- 4) โจรู้สึกผิดที่ตนเองเป็นต้นเหตุให้น้องชายติดเกมออนไลน์ (สำคัญลำดับที่ 2)
- 5) โจเป็นห่วงเรื่องการเรียน สุขภาพกายและสุขภาพจิตของน้องชาย (สำคัญลำดับที่ 3)

4. หากนักเรียนเป็นโจ นักเรียนจะแก้ปัญหาได้อย่างไรบ้าง ให้นักเรียนบอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากที่สุดโดยการพิมพ์ตอบในช่องที่กำหนดให้ (5 คะแนน)

ความเหมาะสม

นักเรียนนำเสนอวิธีแก้ปัญหาสอดคล้องกับสภาพปัญหา ก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวกมากกว่าทางลบ และนำไปปฏิบัติได้จริง ตัวอย่างวิธีการช่วยเหลือเด็กติดเกม เช่น

วิธีที่ 1 เอาใจใส่น้องให้มากขึ้น สร้างสัมพันธภาพที่ดีในครอบครัว

วิธีที่ 2 พาน้องใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ในการทำกิจกรรมอื่นๆ

วิธีที่ 3 ให้ความรู้แก่น้อง สร้างความตระหนักเรื่องการใช้สื่อออนไลน์อย่างสร้างสรรค์

วิธีที่ 4 สอนน้องให้มีระเบียบวินัยในตนเอง กำหนดเวลาในการเล่นเกมที่เหมาะสม

วิธีที่ 5 ซื้อคอมพิวเตอร์เข้าบ้านเพื่อดูแลพฤติกรรมของน้องอย่างใกล้ชิด และป้องกันไม่ให้น้องไปร้านเกม

ความคิดริเริ่ม

ตัวอย่างแนวคำตอบ

แนวคำตอบที่ 1 (ตอบซ้ำคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

- เอาใจใส่น้องให้มากขึ้น สร้างสัมพันธภาพที่ดีในครอบครัว
- พาน้องใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ในการทำกิจกรรมอื่นๆ

แนวคำตอบที่ 2 (ตอบซ้ำคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 21 – 79)

- ให้ความรู้แก่น้อง สร้างความตระหนักเรื่องการใช้สื่อออนไลน์อย่างสร้างสรรค์
- สอนน้องให้มีระเบียบวินัยในตนเอง กำหนดเวลาในการเล่นเกมที่เหมาะสม

แนวคำตอบที่ 3 (ตอบซ้ำคนอื่นน้อยกว่าร้อยละ 21)

- ซื้อคอมพิวเตอร์เข้าบ้านเพื่อดูแลพฤติกรรมของน้องอย่างใกล้ชิด และป้องกันไม่ให้น้องไปร้านเกม

ความคิดยืดหยุ่น

นำเสนอวิธีแก้ปัญหาโดยแต่ละวิธีไม่จัดอยู่ในกลุ่มคำตอบประเภทเดียวกัน ตัวอย่างแนวคำตอบ เช่น

- กลุ่มคำตอบประเภทวิธีแก้ปัญหาด้านการสร้างสัมพันธภาพที่ดีในครอบครัว
- กลุ่มคำตอบประเภทวิธีแก้ปัญหาด้านการใช้เวลาว่าง
- กลุ่มคำตอบประเภทวิธีแก้ปัญหาด้านความรู้เรื่องสื่อเทคโนโลยี
- กลุ่มคำตอบประเภทวิธีแก้ปัญหาด้านการสร้างวินัยในตนเอง
- กลุ่มคำตอบประเภทวิธีแก้ปัญหาด้านการจัดหาสื่อเข้าบ้านเพื่อการดูแลอย่างใกล้ชิด

5. หากนักเรียนเป็นใจ นักเรียนจะเลือกวิธีแก้ปัญหาใด (วิธีแก้ปัญหาในข้อ 4) จึงจะดีที่สุด เพราะเหตุใด และมีขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างไร ให้นักเรียนพิมพ์ตอบตามประเด็นในช่องที่กำหนดให้ (6 คะแนน)

ตัวอย่างแนวคำตอบ นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวกมากกว่าทางลบ ตัวอย่างวิธีการแก้ปัญหา เช่น

- เอาใจใส่น้องให้มากขึ้น สร้างสัมพันธภาพที่ดีในครอบครัว
- พาน้องใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ในการทำกิจกรรมอื่นๆ
- ให้ความรู้แก่น้อง สร้างความตระหนักเรื่องการใช้สื่อออนไลน์อย่างสร้างสรรค์
- สอนน้องให้มีระเบียบวินัยในตนเอง กำหนดเวลาในการเล่นเกมที่เหมาะสม
- ซื้อคอมพิวเตอร์เข้าบ้านเพื่อดูแลพฤติกรรมของน้องอย่างใกล้ชิด และป้องกันไม่ให้น้องไปร้านเกม

ตัวอย่างวิธีแก้ปัญหาที่เลือก เช่น เอาใจใส่น้องให้มากขึ้น สร้างสัมพันธภาพที่ดีในครอบครัว

เหตุผล เพราะเป็นวิธีแก้ปัญหาระยะยาว และสามารถดำเนินการปฏิบัติได้จริง

ข้อดี 1) สัมพันธภาพที่ดีในครอบครัวช่วยให้ครอบครัวอบอุ่นเป็นเกราะป้องกันสิ่งที่ไม่ดี 2) สัมพันธภาพที่ดีในครอบครัวทำให้เกิดการทำกิจกรรมร่วมกันเด็กจึงไม่มีเวลาไปสนใจการเล่นเกม 3) ความเข้าใจกันในครอบครัวช่วยให้ทุกคนเชื่อฟังกันและกัน ไม่ละเมิดทำสิ่งที่ไม่ดี

ข้อเสีย การเอาใจใส่น้องให้มากขึ้นอาจเป็นการสร้างความกดดันให้น้อง ทำให้น้องไม่เป็นอิสระ

ตัวอย่างขั้นตอนการแก้ปัญหา เช่น 1) เบี่ยงเบนความสนใจของน้องออกจากการเล่นเกมโดยชวนไปทำกิจกรรมอย่างอื่น 2) ปรึกษาพ่อแม่ผู้ปกครองเพื่อร่วมกันหาทางออกจากปัญหาที่เกิดขึ้น 3) ร่วมกันทำกิจกรรมในครอบครัวให้บ่อยขึ้น 4) ให้กำลังใจ ให้รางวัล สร้างแรงจูงใจให้น้องเมื่อเขามีพฤติกรรมทางบวก เป็นต้น

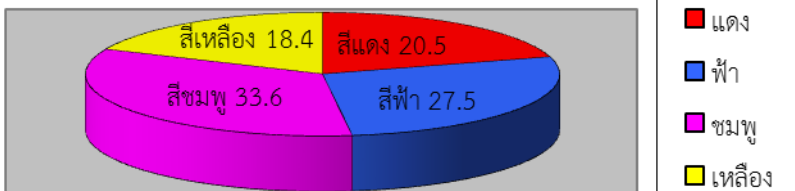
ผลที่อาจเกิดขึ้น วิธีการนี้อาจเกิดผลกระทบต่อจิตใจของน้องชายของโจ เนื่องจากกำลังเข้าสู่วัยรุ่น และอาจเป็นการสร้างความกดดันให้น้อง ทำให้น้องไม่เป็นอิสระ ดังนั้น จึงควรระวังอย่างให้น้องเกิดความคิดเช่นนั้น แต่ควรทำให้น้องไว้วางใจ และเข้าใจว่าโจเป็นห่วงและหวังดีอย่างจริงใจ

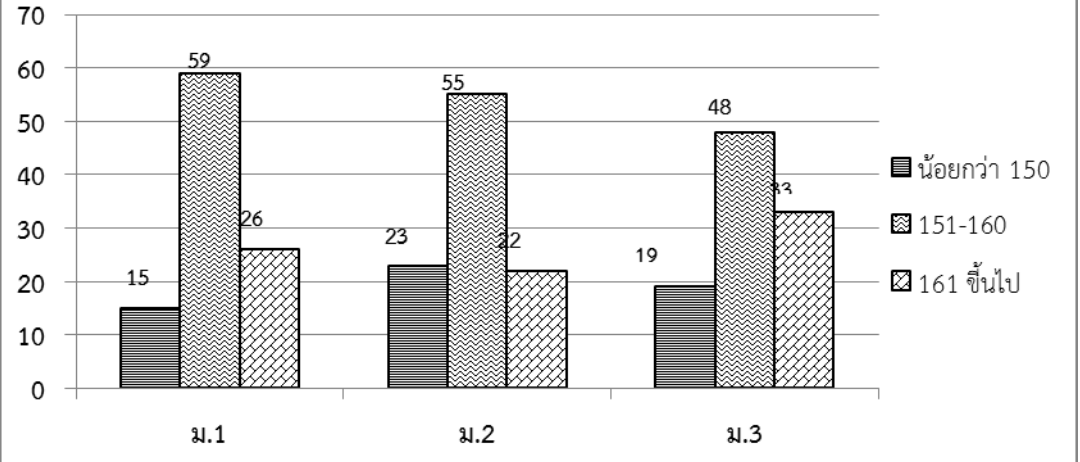
ภาคผนวก ฉ
ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

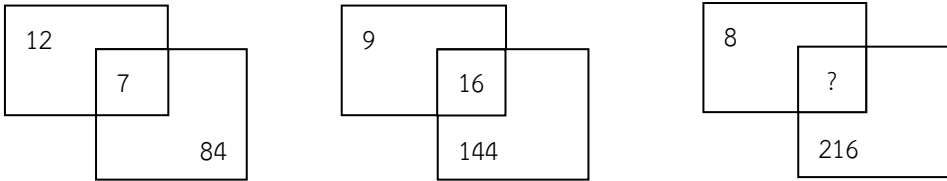
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
ตอนที่ 1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ แบ่งออกเป็น 4 ตอนข้อ 1-20				
ตอนที่ 1.1 ความสามารถในการคำนวณ ข้อ 1-5 1. เบลล่ามีเงินจำนวน 1,000 บาท ซื้อของจำนวน 4 ชิ้น ราคา a, b, c และ d บาท ตามลำดับ หลังจากซื้อของเบลล่าจะเหลือเงินเท่าไร 1. $1,000 + (ab + cd)$ บาท 2. $1,000 - (ab + cd)$ บาท 3. $1,000 + (a + b + c + d)$ บาท 4. $1,000 - (a + b + c + d)$ บาท 5. $1,000 + (a + b)(c + d)$ บาท	5	2	-	0.71
2. พลอยมีเงิน จำนวน 10,000 บาท นำไปฝากธนาคารได้ดอกเบี้ยร้อยละ 8 ต่อปี ฝากเงินนานเป็นเวลา 2 ปี พลอยจะได้ดอกเบี้ยเป็นเงินเท่าไร 1. 800 บาท 2. 1,050 บาท 3. 1,250 บาท 4. 1,400 บาท 5. 1,600 บาท	7	-	-	1
3. ตะกร้า 1 ใบ สามารถบรรจุขวดน้ำได้จำนวน 4 ขวด ถ้ามีขวดน้ำจำนวน 53 ขวด จะต้องใช้ตะกร้ากี่ใบ 1. 13 ใบ 2. 14 ใบ 3. 15 ใบ 4. 16 ใบ 5. 17 ใบ	7	-	-	1
4. ชมพูขายกระเป๋าสีราคาใบละ 200 บาท กระเป๋าถือใบละ 400 บาท ได้เงินรวมทั้งสิ้น 5,600 บาท ถ้าชมพูขายกระเป๋าถือได้ 6 ใบ ชมพูจะขายกระเป๋าสีได้กี่ใบ 1. 10 ใบ 2. 12 ใบ 3. 14 ใบ 4. 16 ใบ 5. 18 ใบ	7	-	-	1
5. ผ้าห่มผืนหนึ่งมีด้านกว้างยาว X เซนติเมตร ด้านยาวมีความยาวเป็น 2 เท่าของด้านกว้าง จงหาผลบวกของเส้นรอบรูปทุกด้านของผ้าห่มผืนนี้ 1. 2X เซนติเมตร 2. 4X เซนติเมตร 3. 6X เซนติเมตร	6	1	-	0.86

ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
4. 8X เซนติเมตร 5. 10X เซนติเมตร				
ตอนที่ 1.2 ความสามารถในการใช้เหตุผล ข้อ 6-10 6. เลขอะไรที่ยกกำลังสี่แล้วได้ 14,641 1. 9 2. 10 3. 11 4. 12 5. 13				
7. เจนนี่แต่งงานในปี พ.ศ. 2550 ขณะอายุ 22 ปี และมีจำนวนบุตร 2 คน โดยมีบุตรคนที่ 1 หลังจากแต่งงาน 3 ปี และมีบุตรคนที่ 2 ห่างจากบุตรคนที่ 1 เป็นระยะเวลา 4 ปี ข้อใดต่อไปนี้สรุปผลได้สมเหตุสมผล 1. ปัจจุบันเจนนี่อายุ 30 ปี 2. เจนนี่มีบุตรคนที่ 1 ตอนอายุ 24 ปี 3. เจนนี่มีบุตรคนที่ 2 ตอนอายุ 29 ปี 4. ปัจจุบันบุตรคนที่ 1 ของเจนนี่อายุ 5 ปี 5. ปัจจุบันบุตรคนที่ 2 ของเจนนี่อายุ 3 ปี	7	-	-	1
8. จากแผนภาพการแบ่งสีในงานกีฬาสีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 4 สี ได้แก่ สีแดง สีฟ้า สีชมพู และสีเหลือง ข้อใดต่อไปนี้สรุปผลได้สมเหตุสมผล  1. นักเรียนที่อยู่สีฟ้าและสีแดงมีจำนวนเท่ากับ $\frac{2}{3}$ ของนักเรียนทั้งหมด 2. นักเรียนที่อยู่สีฟ้ามีจำนวนมากกว่า $\frac{1}{4}$ ของนักเรียนทั้งหมด 3. นักเรียนที่อยู่สีแดงมีจำนวนเท่ากับ $\frac{1}{4}$ ของนักเรียนทั้งหมด 4. นักเรียนที่อยู่สีชมพูและสีฟ้ามีจำนวนมากกว่า $\frac{2}{3}$ ของนักเรียนทั้งหมด 5. นักเรียนที่อยู่สีชมพูและสีเหลืองมีจำนวนน้อยกว่า $\frac{1}{3}$ ของนักเรียนทั้งหมด	7	-	-	1
9. จากแผนภาพแสดงความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียน A ข้อใดต่อไปนี้สรุปผลไม่สมเหตุสมผล	6	1	-	0.86

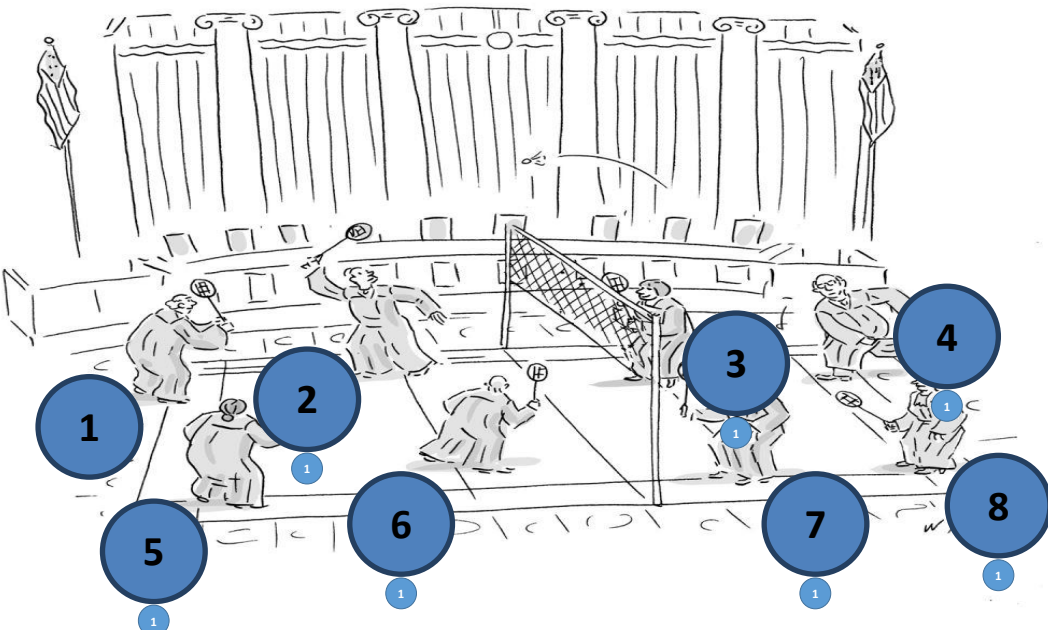
ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
 1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่มีความสูงตั้งแต่ 151 เซนติเมตรขึ้นไป 2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสูงน้อยกว่า 150 เซนติเมตรมีจำนวนน้อยกว่า 25% 3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสูงระหว่าง 151-160 เซนติเมตรมีจำนวนมากกว่า 50% 4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสูงระหว่าง 151-160 เซนติเมตรมีจำนวน 3 เท่าของนักเรียนที่มีความสูงน้อยกว่า 150 เซนติเมตร 5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสูงระหว่าง 151-160 เซนติเมตรมีจำนวน 2 เท่าของนักเรียนที่มีความสูงตั้งแต่ 161 เซนติเมตรขึ้นไป				
10. จากสมการ $xy = 1$ ข้อใดถูกต้องที่สุด 1. $x = 0$ และ $y = 1$ 2. $x = 1$ และ $y = 1$ 3. $x = 1$ และ $y = 0$ 4. $x = 1$ หรือ $y = 1$ 5. $x = -1$ หรือ $y = -1$	6	1	-	0.86
ตอนที่ 1.3 ความสามารถในการพิจารณาความสัมพันธ์ ข้อ 11-15				
11. จากรูปแบบที่กำหนด $7 \times 7 = 49$ $77 \times 7 = 539$ $777 \times 7 = 5439$ $7777 \times 7 = 54439$ $77777 \times 7 = 544439$ สมการต่อไปของรูปแบบที่กำหนดข้างต้นคือข้อใด 1. $777777 \times 7 = 5444439$ 2. $7777777 \times 7 = 54444439$ 3. $77777777 \times 7 = 544444439$ 4. $777777777 \times 7 = 5444444439$	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
5. $7777777777 \times 7 = 54444444439$				
12. จากรูปที่กำหนดให้ รูปในลำดับถัดไป คือข้อใด    1.  2.  3.  4.  5. 	6	1	-	0.86
จากเลขต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 13-14 2 4 9 15 17 <u>①</u> 28 30 <u>②</u> 41 13. ตัวเลข ① ที่หายไปคือข้อใด 1. 18 2. 19 3. 20 4. 21 5. 22	7	-	-	1
14. ตัวเลข ② ที่หายไปคือข้อใด 1. 33 2. 34	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
3. 35 4. 36 5. 37				
15. จากรูปที่กำหนดรูปในลำดับต่อไปคือข้อใด  1. 24 2. 25 3. 26 4. 27 5. 28	7	-	-	1
ตอนที่ 1.4 ความสามารถในการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริง ข้อ 16-20 16. แอนมีสัตว์เลี้ยงเป็นนกและกระต่ายรวม 11 ตัว ถ้านับขาของสัตว์ทั้ง 2 ชนิด พบว่า นกมีขามากกว่ากระต่ายจำนวน 4 ขา ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง 1. แอนเลี้ยงนก 6 ตัว และกระต่าย 3 ตัว 2. แอนเลี้ยงนก 7 ตัว และกระต่าย 4 ตัว 3. แอนเลี้ยงนก 8 ตัว และกระต่าย 3 ตัว 4. แอนเลี้ยงนก 9 ตัว และกระต่าย 2 ตัว 5. แอนเลี้ยงนก 10 ตัว และกระต่าย 2 ตัว	7	-	-	1
17. แม่ค้าซื้อฝรั่ง จำนวน 30 กิโลกรัม และมะม่วง จำนวน 45 กิโลกรัมรวมเป็นเงินทั้งสิ้น 3,075 บาท ขายฝรั่งได้กำไร 25% ขายมะม่วงได้กำไร 33% รวมได้กำไรทั้งสิ้น 930.75 บาท ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง 1. แม่ค้าซื้อฝรั่งมากิโลกรัมละ 35 บาท และมะม่วงกิโลกรัมละ 45 บาท 2. แม่ค้าซื้อฝรั่งมากิโลกรัมละ 45 บาท และมะม่วงกิโลกรัมละ 35 บาท 3. แม่ค้าซื้อฝรั่งมากิโลกรัมละ 30 บาท และมะม่วงกิโลกรัมละ 45 บาท 4. แม่ค้าซื้อฝรั่งมากิโลกรัมละ 45 บาท และมะม่วงกิโลกรัมละ 30 บาท 5. แม่ค้าซื้อฝรั่งมากิโลกรัมละ 35 บาท และมะม่วงกิโลกรัมละ 35 บาท	4	3	-	0.57
18. บริษัทผลิตยาและเครื่องมือแพทย์มีหุ้นส่วนร่วมลงทุน 3 คน ได้แก่ A, B และ C โดยเงินลงทุนมีจำนวนทั้งสิ้น 8,400 บาท ถ้า C ลงทุน 4,200 บาท โดยที่ B ลงทุนมากกว่า A แต่น้อยกว่า C ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง 1. C ลงทุนมากกว่า B แต่น้อยกว่า A 2. C ลงทุนมากกว่า A 3. B และ C ลงทุนมากกว่า A 4. A และ B ลงทุนน้อยกว่า C 5. เงินลงทุนของบริษัท C คิดเป็น 50% ของเงินลงทุนทั้งหมด	7	-	-	1
19. ผลการศึกษาจากมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง พบว่า ประชากรในประเทศไทยมีเลือดกรุ๊ป A คิดเป็น 20% กรุ๊ป B คิดเป็น 20% กรุ๊ป AB คิดเป็น 15% กรุ๊ป O คิดเป็น 45% ข้อใดกล่าวถูกต้อง	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
1. ประชากรในประเทศไทยมีเลือดกรุ๊ป A มากกว่า AB เป็นอัตราส่วน 3 : 1 2. ประชากรในประเทศไทยมีเลือดกรุ๊ป B มากกว่า AB เป็นอัตราส่วน 3 : 1 3. ประชากรในประเทศไทยมีเลือดกรุ๊ป O มากกว่า AB เป็นอัตราส่วน 3 : 1 4. ประชากรในประเทศไทยมีเลือดกรุ๊ป O มากกว่า A และ B เป็นอัตราส่วน 2 : 1 5. ไม่มีข้อใดถูกต้อง				
20. เอกสอบวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 3 ครั้ง คะแนนสอบครั้งที่ 1 เท่ากับ 55 คะแนน ครั้งที่ 2 เท่ากับ 63 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยได้เท่ากับ 62 คะแนน ข้อใดกล่าวถูกต้อง 1. คะแนนสอบครั้งที่ 3 น้อยกว่าคะแนนสอบครั้งที่ 1 2. คะแนนสอบครั้งที่ 3 น้อยกว่าคะแนนสอบครั้งที่ 2 3. คะแนนสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มากกว่าคะแนนสอบครั้งที่ 3 4. คะแนนสอบครั้งที่ 3 มากกว่าคะแนนสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 5. คะแนนเฉลี่ยของการสอบทั้ง 3 ครั้ง มากกว่าคะแนนสอบครั้งที่ 3	7	-	-	1
ตอนที่ 2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา ข้อ 21-40 ตอนที่ 2.1 ความเข้าใจภาษา ข้อ 21-25				
21. นายไก่อ นายแมว และนายหนู เป็นเพื่อนรักกัน นายไก่อชอบรับประทานอาหารรสหวาน ไม่ชอบอาหารรสเปรี้ยว นายหนูชอบรับประทานอาหารรสเค็มและหวาน แต่ไม่ชอบอาหารรสเผ็ด ส่วนนายแมวชอบรับประทานอาหารรสเผ็ด เปรี้ยว และหวาน วันหนึ่งทั้งสามคนได้ไปเที่ยววัดกสาธิตด้วยกัน และได้สั่งอาหารมารับประทานในมือกลางวันที่ร้านอาหารแห่งหนึ่ง โดยรายการอาหารมีดังนี้ ต้มยำกุ้ง ยำปลาสด แกงจืดหมูสับ และผัดกระเพรากุ้ง โดยภายหลังที่ทั้งสามคนได้รับประทานอาหารเสร็จ พบว่า มีอาหารในจานที่เหลืออยู่มาก คือ ผัดกระเพรากุ้ง จากสถานการณ์นี้ท่านคิดว่าข้อใดกล่าวถูกต้อง 1. อาหารที่นายแมวรับประทาน คือ ยำปลาสด 2. อาหารที่นายหนูชอบรับประทาน คือ ต้มยำกุ้ง 3. อาหารที่นายหนูไม่ได้รับประทาน คือ แกงจืดหมูสับ 4. อาหารที่ทุกคนรับประทาน คือ ผัดกระเพรากุ้ง ยำปลาสด 5. อาหารที่นายไก่อรับประทาน คือ ต้มยำกุ้ง แกงจืดหมูสับ ยำปลาสด	7	-	-	1
22. ข้อความใดตรงกับคำกล่าวที่ว่า “มีวิชาเหมือนมีทรัพย์อยู่นับแสน” 1. นางสาวต๋ม ไปฝึกงานที่ร้านทำผมทุกวัน 2. นายเดี่ยว ช่วยครอบครัวทำกิจการร้านอาหาร 3. นางสาวฝน ตั้งใจเรียนวิชาสุขศึกษาจนได้เกรด A 4. นายช้าง ทำงานพิเศษระหว่างเรียนด้วยการเป็นช่างทาสี 5. นายเป็ด ตั้งใจใช้ความรู้ความสามารถที่ศึกษาไปประกอบอาชีพ	6	1	-	0.89
สถานการณ์ต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 23-24 มิตรภาพ ไม่สำคัญที่ว่า...ใครมาก่อน มันอยู่ที่ว่า...ใครเดินเข้ามาแล้ว...ไม่เคยเดินจากไปต่างหาก 23. สาเหตุที่ทำให้เรามีมิตรแท้ คืออะไร 1. การคิดบวก 2. ความเข้าใจ 3. ความซื่อสัตย์	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
4. ความเป็นกันเอง 5. ความนอบน้อมถ่อมตน				
24. จากข้อความนี้ ตรงกับคติในข้อใดมากที่สุด 1. น้ำใสใจจริง 2. หน้าไหว้ หลังหลอก 3. ตนเป็นที่พึ่งแห่งตน 4. รู้ไว้ใช้ว่า ใส่บาแบกหาม 5. เพื่อนกินหายาก เพื่อนตายหาง่าย	7	-	-	1
25. ดอกไม้บางชนิดสามารถนำมาทำยารักษาโรค ใบไม้บางชนิดไม่สามารถนำมาทำยารักษาโรค ดังนั้น... 1. ใบไม้บางชนิดเป็นยารักษาโรค 2. ไม่มีใบไม้ชนิดใดที่นำมาทำยารักษาโรค 3. ดอกไม้และใบไม้ทุกชนิดเป็นยารักษาโรค 4. ดอกไม้ทุกชนิดไม่สามารถนำมาทำยารักษาโรค 5. ไม่มีตัวเลือกที่ถูกต้อง	6	1	-	0.86
ตอนที่ 2.2 ความสามารถในการใช้เหตุผล ข้อ 26-30				
26. “เข้าเมืองตาหลิ่ว ต้องหลิ่วตาตาม” จากข้อความนี้ใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงานกลุ่มได้อย่างไร 1. การปฏิบัติตามผู้อื่นจะไม่ถูกมองเป็นจุดอ่อนของกลุ่ม 2. ควรปฏิบัติตามยุคสมัยเพื่อไม่ให้เป็นคนล้าหลัง 3. การเป็นส่วนหนึ่งขององค์กรช่วยสร้างความสามัคคีที่เป็นปัจจัยส่งเสริมความสำเร็จ 4. การทำงานเป็นกลุ่มจำเป็นต้องลดการใช้สิทธิเสรีภาพส่วนบุคคลในทุกๆ ด้าน 5. การนำเสนอจุดเด่นของแต่ละบุคคลไม่สามารถช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ	7	-	-	1
27. “หัวใจของการศึกษา คือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง” จากข้อความนี้มีความเหมาะสมหรือไม่ 1. เหมาะสม เนื่องจากทุกคนมีศักยภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเองเท่าๆ กัน 2. เหมาะสม เนื่องจากเป็นการกระจายเทคโนโลยีทางการศึกษา 3. เหมาะสม เนื่องจากเป็นการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อความยั่งยืน 4. ไม่เหมาะสม เนื่องจากการเรียนรู้จำเป็นต้องได้รับคำอธิบายและคำแนะนำ 5. ไม่เหมาะสม เนื่องจากทำให้ผู้เรียนต้องใช้เวลาศึกษามากและอาจมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน	7	-	-	1
28. “คบคนพาลพาลพาไปหาผิด คบบัณฑิตบัณฑิตพาไปหาผล” จากข้อความนี้ใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติตนอย่างไร 1. ควรเลือกคบคนในระดับเดียวกัน 2. ควรเลือกคบคนที่มีการศึกษาสูง 3. ควรเลือกคบคนที่มีความประพฤติดี 4. ควรเลือกคบคนที่มีฐานะใกล้เคียงกัน 5. ควรเลือกคบคนที่มีนิสัยใกล้เคียงกับตนเอง	6	1	-	0.89
จากภาพด้านล่าง ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 27	5	1	1	0.57

ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
 29. จากภาพบุคคลในตำแหน่งใดมีโอกาสได้ตีลูกชนไก่น้อยที่สุด 1. ตำแหน่งที่ 1 เนื่องจากมีผู้เล่นอีกคนอยู่ด้านหน้า 2. ตำแหน่งที่ 2 เนื่องจากอยู่ใกล้ตาข่ายมากเกินไป 3. ตำแหน่งที่ 5 เนื่องจากอยู่ด้านด้านหลังคอร์ท 4. ตำแหน่งที่ 6 เนื่องจากมีผู้เล่นอีกคนอยู่ด้านหน้า 5. ตำแหน่งที่ 7 เนื่องจากอยู่ฝั่งเดียวกับผู้เสิร์ฟลูกและหันหลังอยู่				
30. “ปัจจุบันอุบัติเหตุจราจรมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทั้งด้านปริมาณและระดับความรุนแรง” ข้อใดต่อไปนี้เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดอุบัติเหตุจราจร 1. ปริมาณยานพาหนะมีจำนวนมากขึ้น 2. จำนวนถนนไม่สอดคล้องกับจำนวนรถ 3. ประชาชนไม่เคารพกฎจราจร 4. บริการขนส่งสาธารณะไม่เพียงพอ 5. ขาดอุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ตรวจจับผู้ฝ่าฝืนกฎจราจร	6	-	1	0.71
<u>ตอนที่ 2.3</u> ความสามารถในการพิจารณาความสัมพันธ์ ข้อ 31-35				
31. นักร้องทุกคนเป็นนักแสดง นักกีฬาบางคนเป็นนักร้อง ดังนั้น... 1. นักกีฬาทุกคนเป็นนักแสดง 2. ไม่มีนักกีฬาที่เป็นนักแสดง 3. นักกีฬาบางคนเป็นนักแสดง 4. นักกีฬาบางคนไม่เป็นนักแสดง 5. ไม่มีตัวเลือกที่ถูกต้อง				

ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
32. สัตว์เลี้ยงทุกตัวมีสี่ขา สุนัขบางตัวเป็นสัตว์เลี้ยง ดังนั้น... 1. สุนัขทุกตัวมีสี่ขา 2. ไม่มีสุนัขที่มีสี่ขา 3. สุนัขบางตัวมีสี่ขา 4. สุนัขบางตัวไม่มีสี่ขา 5. ไม่มีตัวเลือกที่ถูกต้อง	7	-	-	1
33. “ตราใบไม้ที่ทะเลยังมีกลิ่นอายคาดหวังความราบรื่นบนทางชีวิต ตราใบไม้มีแสงสว่างที่มีมิติก็ไม่ต่างกับชีวิตมีขึ้นและมีลง” จากข้อความนี้มีความหมายสอดคล้องกับข้อใด 1. ชั่วเจ็ดที่ดีเจ็ดหน 2. รักยาวให้บันรกรักสั้นให้ต่อ 3. บุญทำกรรมแต่ง 4. ฝนตกไม่ทั่วฟ้า 5. มีเงินนับเป็นน้องมีทองนับเป็นพี่	7	-	-	1
34. “Wi-Fi เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมที่ช่วยให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายโดยใช้คลื่นวิทยุ แต่มีความปลอดภัยน้อยกว่าการเชื่อมต่อแบบมีสาย เพราะผู้บุกรุกไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อทางกายภาพ” ข้อความใดต่อไปนี้สอดคล้องกับข้อความข้างต้น 1. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ใช้ Wi-Fi 2. Wi-Fi เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมแต่มีข้อจำกัดด้านความปลอดภัย 3. ถ้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่มี Wi-Fi จะไม่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ 4. การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายและการเชื่อมต่อแบบมีสายมีข้อจำกัดด้านความปลอดภัยเช่นกัน 5. ไม่มีข้อใดสอดคล้อง	6	1	-	0.86
35. อาชีพนักวิทยาศาสตร์ต้องดำเนินการทดลองเพื่อสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมใหม่ๆ ข้อความต่อไปนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติยกเว้นข้อใด 1. ลีบปากว่าไม่เท่าตาเห็น 2. ฝนทิ้งให้เป็นเข็ม 3. สุกเอาเผากิน 4. สี่เท้ายังรู้พลาด นักปราชญ์ยังรู้พลั้ง 5. กรุงโรมไม่ได้สร้างเสร็จภายในวันเดียว	5	2	-	0.71
ตอนที่ 2.4 ความสามารถในการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริง ข้อ 36-40				
36. “การศึกษาไม่ใช่การเรียนของคนในช่วงอายุหนึ่งเท่านั้น แต่การศึกษา คือ การพัฒนาคุณภาพของคนทั้งมวล” จากข้อความนี้ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด 1. หากไม่ได้รับการศึกษาจะไม่สามารถประสบความสำเร็จได้ 2. บุคคลสามารถพัฒนาตนเองด้วยการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง 3. การศึกษาทำให้ทุกคนมีความสามารถเท่าเทียมกัน 4. ทุกคนที่ได้รับการศึกษาสามารถประสบความสำเร็จในชีวิตได้ 5. การศึกษานอกระบบเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับทุกวัย	6	1	-	0.86
สถานการณ์ต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 37-38	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
ชาเขียวเป็นเครื่องดื่มที่เป็นที่นิยมอย่างมาก แต่ควรเลือกดื่มชาเขียวที่ไม่มีน้ำตาลเท่านั้น เพราะในชาเขียวจะมีสารคาเทชินที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียในช่องปากและขจัด คราบหินปูนได้...อีกทั้งชาเขียวยังช่วยลดกลิ่นปากได้อีกด้วย				
37. จากข้อความข้างต้นข้อใดต่อไปนี้อาจได้ถูกต้อง 1. คาเทชินเป็นสารที่มีอยู่ในชาเขียวเท่านั้น 2. ชาเขียวที่ไม่มีน้ำตาลเป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมอย่างมาก 3. ชาเขียวมีประโยชน์ช่วยลดกลิ่นปากได้เช่นเดียวกับชาชนิดอื่นๆ 4. ชาเขียวมีประโยชน์ในการดูแลสุขภาพในช่องปาก 5. เครื่องดื่มชาเขียวที่มีน้ำตาลและไม่มีน้ำตาลมีประโยชน์ในการขจัดคราบหินปูนในช่องปากได้				
38. จากบทความข้างต้นเพราะเหตุใดจึงควรรับประทานชาเขียวที่ไม่มีน้ำตาลเท่านั้น 1. เพราะชาเขียวที่ไม่มีน้ำตาลมีสารคาเทชินมากกว่าชาเขียวที่มีน้ำตาล 2. เพราะชาเขียวที่ไม่มีน้ำตาลเป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมมากกว่า 3. เพราะการรับประทานน้ำตาลมากเกินไปเป็นผลเสียต่อสุขภาพ 4. เพราะชาเขียวที่ไม่มีน้ำตาลมีรสชาติดีกว่าชาเขียวที่มีน้ำตาล 5. ไม่มีเหตุผลเพียงพอ	7	-	-	1
สถานการณ์ต่อไปนี ใช้ตอบคำถามข้อ 39-40 พิรวิทย์อารยา และอุดม เลือกซื้อผลไม้มารับประทานคนละ 2 ชนิด ซึ่งไม่ซ้ำกัน ผลไม้ที่ทั้ง 3 คน ซื้อ มาประกอบด้วย มะม่วง ส้มโอ แดงโม และชมพู โดยรายละเอียดในการซื้อผลไม้มีดังนี้ ● พิรวิทย์ไม่ได้ซื้อส้มโอและชมพู ● อารยาซื้อผลไม้ซึ่งไม่เหมือนกับอุดมเลย ● มีคนซื้อส้มโอเพียง 1 คน ● ผลไม้อย่างแรกที่อุดมซื้อ คือ ชมพู	7	-	-	1
39. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเลือกซื้อผลไม้ของทั้ง 3 คน 1. มีคนเลือกซื้อชมพูและมะม่วง 2 คน 2. อารยาเป็นคนเดียวที่ซื้อแดงโมและส้มโอ 3. พิรวิทย์เลือกซื้อผลไม้ทั้ง 2 ชนิดไม่เหมือนกับอารยา 4. อุดมเลือกซื้อผลไม้ทั้ง 2 ชนิดเหมือนกับพิรวิทย์ 5. ทั้ง 3 คน ซื้อผลไม้เหมือนกัน 1 อย่าง				
40. จากสถานการณ์ข้างต้นผลไม้ที่ทั้ง 3 คน เลือกซื้อมากที่สุดคือข้อใด 1. ชมพูและมะม่วง 2. ส้มโอและมะม่วง 3. มะม่วงและแดงโม 4. แดงโมและส้มโอ 5. ชมพูและส้มโอ	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
ตอนที่ 3 แบบวัดการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม แบ่งออกเป็น 4 สถานการณ์ ข้อ 41-60				
สถานการณ์ที่ 1 : การเล่นเกมออนไลน์				
จากสถานการณ์ข้างต้นจงตอบคำถาม ข้อ 41-45 41. จากสถานการณ์ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า “การเล่นเกมสมีประโยชน์มากกว่ามีโทษ” ข้อสรุปดังกล่าวตรงกับข้อใด (ความสามารถในการสรุปอ้างอิง) 1. เป็นข้อสรุปที่เป็นจริง 2. เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นจริง 3. เป็นข้อสรุปที่เป็นเท็จ 4. เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นเท็จ 5. เป็นข้อสรุปที่มีข้อมูลสนับสนุนไม่เพียงพอ	7	-	-	1
42. เหตุผลในข้อใดที่เป็นเงื่อนไขสำคัญที่ทำให้นายเข้มคิดที่จะหนีเรียนเพื่อไปเล่นเกมส์(ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น/การยอมรับข้อสรุป) 1. เบื่อหน่ายกับการเรียน 2. เหนื่อยล้ากับการเรียน 3. คลายเครียด 4. ผิดสมอง 5. กลัวตกเทรนด์	7	-	-	1
43. จากข้อความ “ถ้าหากทุกคนคิดว่าการเล่นเกมสมีประโยชน์มากกว่ามีโทษ จำนวนนักเรียนที่เล่นเกมส์จะมีมากขึ้น ถ้าอย่างนั้นเราก็คงเห็นร้านเกมสมีจำนวนเพิ่มขึ้นด้วย” สรุปได้ว่านักเรียนในอนาคตตามความคิดเห็นของนายป้อมจะเป็นอย่างไรมากที่สุด(ความสามารถในการใช้เหตุผลแบบนิรนัย) 1. นักเรียนไปโรงเรียนสาย 2. นักเรียนไม่ไปโรงเรียน 3. นักเรียนเล่นเกมส์มากขึ้น 4. นักเรียนมีผลการเรียนตกต่ำ 5. นักเรียนเรียนไม่จบ	7	-	-	1
44. ข้อคิดสำคัญที่ได้จากสถานการณ์ คือข้อใด(ความสามารถในการตีความ) 1. การเล่นเกมสมีโทษมากกว่าว่ามีประโยชน์ 2. การเล่นเกมสมีประโยชน์มากกว่าโทษ 3. การเล่นเกมสมีทั้งประโยชน์และโทษ 4. การเล่นเกมสมากๆ ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ดี 5. การเล่นเกมสเป็นการฝึกเอาตัวรอดให้กับผู้เล่นได้ดีกว่าผู้ที่ไม่เล่นเกมส	7	-	-	1
45. จากข้อความ “การเล่นเกมสเป็นการฝึกสมาธิ ฝึกทักษะความสัมพันธ์ระหว่างมือและตา ความรอบคอบ เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม แต่ทำให้ไม่มีเวลาทบทวนบทเรียนและทำให้ผลการเรียนต่ำลง” นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร(ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง) 1. เห็นด้วย เพราะการเล่นเกมสเป็นการฝึกสมาธิ และเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ทำให้นักเรียนที่เล่นเรียนเก่งขึ้น 2. เห็นด้วย เพราะการเล่นเกมสทำให้นักเรียนมีสมาธิในการเรียนมากกว่านักเรียนที่ไม่เคยเล่นเกมส 3. เห็นด้วย เพราะการเล่นเกมสเป็นการฝึกสมาธิ แต่ถ้าหมกมุ่นอยู่กับเกมส์นานเป็นเวลานานจะทำให้ไม่มีเวลาทบทวนบทเรียนและผลการเรียนต่ำลง	7	-	-	1

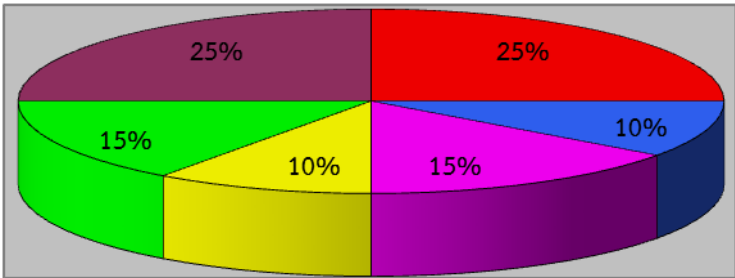
ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
4. ไม่เห็นด้วย เพราะนักเรียนมีผลการเรียนต่ำลง อาจไม่เกี่ยวกับการเล่นเกมส์ 5. ไม่เห็นด้วย เพราะถ้านักเรียนรู้จักการแบ่งเวลาทบทวนหนังสือ ผลการเรียนอาจจะไม่ต่ำลง				
สถานการณ์ที่ 2 : การดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ส่งผลต่ออวัยวะในร่างกาย				
จากสถานการณ์ข้างต้นจงตอบคำถามข้อ 46-50 46. จากสถานการณ์ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า “การดื่มสุรามีโทษมากกว่ามีประโยชน์ หากดื่มสุราติดต่อกันเป็นระยะเวลายาวนาน” ข้อความดังกล่าวตรงกับข้อใด (ความสามารถในการสรุปอ้างอิง) 1. เป็นข้อสรุปที่เป็นจริง 2. เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นจริง 3. เป็นข้อสรุปที่เป็นเท็จ 4. เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นเท็จ 5. เป็นข้อสรุปที่มีข้อมูลสนับสนุนไม่เพียงพอ	7	-	-	1
47. จากสถานการณ์ข้างต้นสรุปว่า(ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น/การยอมรับข้อสรุป) ก. การดื่มสุรามีประโยชน์มากกว่ามีโทษ ข. การดื่มสุราทำให้ผลการเรียนต่ำ ค. การดื่มสุราบ่อยๆ ช่วยคลายเครียดได้ดี ข้อตกลงเบื้องต้นใดเป็นไปตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ 1. ข้อ ก ถูก 2. ข้อ ข ถูก 3. ข้อ ค ถูก 4. ข้อ ก และ ค ถูก 5. ไม่มีข้อใดถูกต้อง	7	-	-	1
48. จากสถานการณ์ ผลร้ายของการดื่มสุราเป็นระยะเวลานาน คือข้อใด (ความสามารถในการใช้เหตุผลแบบนิรนัย) 1. เสียบุคลิกภาพ 2. ขาดสติ ควบคุมตนเองไม่ได้ 3. ส่งผลโดยตรงต่อดับ 4. เกิดอาการใจสั่น 5. จำอะไรไม่ได้	7	-	-	1
49. ข้อคิดสำคัญที่ได้จากสถานการณ์ คือข้อใด (ความสามารถในการตีความ) 1. การดื่มสุราไม่เหมาะสมสำหรับนักเรียน แต่เหมาะสมสำหรับผู้ใหญ่ 2. การดื่มสุราทำให้ล้มทุกข์ 3. การดื่มสุราวันละนิดทุกๆ วัน ทำให้รู้สึกกระปรี้กระเปร่าสดชื่น 4. การดื่มสุราแม้จะมีประโยชน์ แต่ถ้าดื่มสุราติดต่อกันเป็นเวลานานจะมีผลต่อสุขภาพ 5. การดื่มสุราทำให้ผู้ดื่มสมองปลอดโปร่ง สามารถคิดและทำงานได้ดีกว่าผู้ไม่ดื่มสุรา	7	-	-	1
50. การที่นายแม็ก พยายามพูดชักชวนนายปัญญาให้ดื่มสุรานั้นนักเรียนคิดว่าเป็นการกระทำที่เหมาะสมหรือไม่ (ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง) 1. เหมาะสม เพราะการดื่มสุราทำให้หายเครียดจากการเรียน 2. เหมาะสม เพราะการดื่มสุราทำให้รู้สึกกระปรี้กระเปร่า 3. เหมาะสม เพราะการดื่มสุราวันละนิด มีผลดีต่อสุขภาพ	7	-	-	1

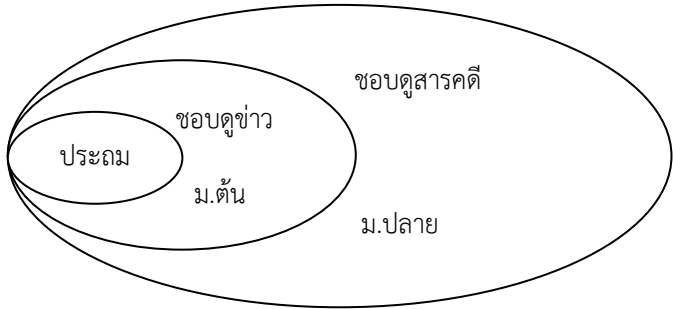
ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
4. ไม่เหมาะสม เพราะนายแม็กและนายปัญญากำลังอยู่ในวันเรียน				
5. ไม่เหมาะสม เพราะการดื่มสุราจะทำให้เกิดปัญหาทางการเรียน				
สถานการณ์ที่ 3 :การใช้โซเชียลเน็ตเวิร์คของนักเรียน				
จากสถานการณ์ข้างต้นจงตอบคำถามข้อ 51-55	7	-	-	1
51. จากสถานการณ์ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ก. นักเรียนที่เล่นโทรศัพท์ในขณะที่เรียนปริมาณที่เหมาะสม ไม่ส่งผลเสียต่อการเรียน ข. นักเรียนที่เล่นโทรศัพท์ในขณะที่เรียนมีโอกาสส่งผลเสียต่อการเรียน ค. นักเรียนที่ไม่เคยเล่นโทรศัพท์ในขณะที่เรียนมีโอกาสที่จะสอบได้คะแนนสูง ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง(ความสามารถในการสรุปอ้างอิง) 1. ข้อ ก ถูก 2. ข้อ ข ถูก 3. ข้อ ค ถูก 4. ข้อ ข และ ค ถูก 5. ถูกทุกข้อ				
52. เหตุผลในข้อใดที่เป็นเงื่อนไขสำคัญที่สุดที่ทำให้ นางสาวเมษา และนางสาวปัทมาเลิกเล่นโทรศัพท์ (ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น/การยอมรับข้อสรุป) 1. ไม่อยากเรียนซ้ำชั้น 2. โดนครูทำโทษ 3. รู้ผลเสียโซเชียลเน็ตเวิร์ค 4. ให้ครูชื่นชม 5. ขยันเรียนตามเพื่อน	7	-	-	1
53. ถ้า นายธันวา เป็นนักเรียนคนหนึ่งที่อยู่เท่าทันสื่อ สรุปได้อย่างไร (ความสามารถในการใช้เหตุผลแบบนิรนัย) 1. นายธันวาใช้สื่อได้หลากหลายประเภท 2. นายธันวาใช้สื่ออย่างรู้ตัว 3. นายธันวาสามารถใช้สื่อที่ทันสมัย 4. นายธันวาสามารถเข้าถึงสื่อทุกประเภท 5. ถูกทุกข้อ	7	-	-	1
54. สาระสำคัญที่สุดของสถานการณ์ คือข้อใด (ความสามารถในการตีความ) 1. โซเชียลเน็ตเวิร์คมีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน 2. โซเชียลเน็ตเวิร์คมีประโยชน์มากกว่ามีโทษ 3. โซเชียลเน็ตเวิร์คมีโทษมากกว่ามีประโยชน์ 4. โซเชียลเน็ตเวิร์คมีทั้งประโยชน์และโทษ ผู้ใช้ควรเลือกใช้ให้เหมาะสม 5. โซเชียลเน็ตเวิร์คมีประโยชน์ ยิ่งใช้มากยิ่งขึ้น	7	-	-	1
55. ถ้าจะกล่าวว่า โซเชียลเน็ตเวิร์ค เหมาะสมกับผู้ที่รู้เท่าทันสื่อ นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร (ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง) 1. เห็นด้วย เพราะผู้ที่รู้เท่าทันสื่อ จะควบคุมการใช้สื่อได้มากกว่าผู้ที่ไม่รู้เท่าทันสื่อ 2. เห็นด้วย เพราะผู้ที่รู้เท่าทันสื่อ สามารถใช้สื่อที่ซับซ้อนได้มากกว่าผู้ที่ไม่รู้เท่าทันสื่อ 3. เห็นด้วย เพราะผู้ที่รู้เท่าทันสื่อ สามารถเข้าถึงสื่อได้รวดเร็วกว่าผู้ที่ไม่รู้เท่าทันสื่อ	7	-	-	1

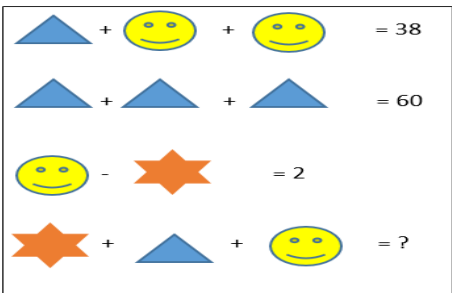
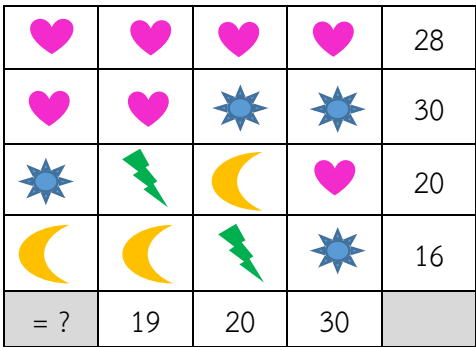
ข้อคำถาม	ความ สอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
4. ไม่เห็นด้วย เพราะโซเชียลเน็ตเวิร์ค เป็นพื้นที่ส่วนตัว				
5. ไม่เห็นด้วย เพราะโซเชียลเน็ตเวิร์คใครจะใช้ก็ได้ไม่ผิดกฎหมาย				
สถานการณ์ที่ 4 : การเล่นเกมบอลล				
จากสถานการณ์ข้างต้นจงตอบคำถามข้อที่ 56-60 56. จากสถานการณ์ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า “การเล่นการพนันมีแต่โทษ ไม่มีประโยชน์” ข้อสรุปดังกล่าวตรงกับข้อใด(ความสามารถในการสรุปอ้างอิง) 1. เป็นข้อสรุปที่เป็นจริง 2. เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นจริง 3. เป็นข้อสรุปที่เป็นเท็จ 4. เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นเท็จ 5. เป็นข้อสรุปที่มีข้อมูลสนับสนุนไม่เพียงพอ	7	-	-	1
57. เหตุผลในข้อใดที่เป็นเงื่อนไขสำคัญที่สุดที่ทำให้ นายพายุเล่นเกมบอลล (ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น/การยอมรับข้อสรุป) 1. สิ่งแวดล้อมช่วย 2. เพื่อนแนะนำให้เล่น 3. ร้อนเงิน 4. พ่อแม่ให้เงินใช้ไม่เพียงพอ 5. ความโลภ	7	-	-	1
58. เมื่อพายุเล่นเกมบอลลนักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นเป็นลำดับต่อไป(ความสามารถในการใช้เหตุผลแบบนิรนัย) 1. พายุสามารถสอบเข้าเรียนต่อได้ 2. พายุไม่เชื่อคำยุยงของใครง่ายๆ 3. พายุได้โทรศัพท์ใหม่ 4. พ่อแม่ดูแลและเอาใจใส่พายุมากขึ้น 5. รุ่นพี่เล่นเกมบอลลเช่นเดียวกับพายุ	7	-	-	1
59. สาระสำคัญที่สุดของสถานการณ์ คือข้อใด (ความสามารถในการตีความ) 1. การเล่นเกมบอลลไม่เหมาะสมกับเยาวชนไทย 2. การเล่นเกมบอลลมักเกิดในวัยรุ่นชายมากกว่าวัยรุ่นหญิง 3. การเล่นเกมบอลลมีโทษมากกว่ามีประโยชน์ 4. การเล่นเกมบอลลมีแต่เสียกับเสีย ส่วนเจ้ามือมีแต่ได้กับได้ 5. การเล่นเกมบอลลทำให้ผู้เล่นเสียอนาคต	7	-	-	1
60. นักเรียนคิดว่าการที่นายพายุเล่นเกมบอลลเพื่อเอาเงินไปซื้อโทรศัพท์ใหม่ แทนที่จะขอเงินพ่อแม่มาซื้อเป็นการกระทำที่ถูกต้องหรือไม่ เพราะอะไร (ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง) 1. ถูกต้อง เพราะไม่รบกวนครอบครัวตนเอง 2. ถูกต้อง เพราะเป็นเรื่องที่ใครๆ เขาก็ทำกัน 3. ไม่ถูกต้อง เพราะผิดกฎหมาย 4. ไม่ถูกต้อง เพราะอยากได้สิ่งที่ไม่จำเป็น 5. ไม่เห็นด้วย เพราะทำให้ตนเองและครอบครัวเดือดร้อน	7	-	-	1

แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
ตอนที่ 1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ แบ่งออกเป็น 4 ตอนข้อ 1-20				
ตอนที่ 1.1 ความสามารถในการคำนวณ ข้อ 1-5 1. $7 - 4 + 3 \times 0 + 1 = ?$ 1. 0 2. 1 3. 4 4. 6 5. 7	7	-	-	1
2. จากโจทย์ $2X + 2Y = -4$ และ $5X - 8Y = 29$ ดังนั้น Y มีค่าเท่าไร 1. -1 2. -2 3. -3 4. 1 5. 3	5	1	1	0.57
3. นายโต้งซื้อรถยนต์มาในราคา 659,000 บาท ในแต่ละปีมูลค่าของรถยนต์ที่ซื้อมาจะลดลงประมาณปีละ 15% อยากทราบว่าในปีที่ 5 รถยนต์ของนายโต้งจะเหลือมูลค่ากี่บาท 1. 164,750.00 2. 263,600.00 3. 292,401.80 4. 344,002.12 5. 404,708.38	7	-	-	1
4. ลิลลี่ขายเสื้อกันหนาวราคาตัวละ 580 บาท กางเกงขายาวตัวละ 460 บาท และหมวกใบละ 180 บาทได้เงินรวมทั้งสิ้น 9,660 บาท อยากทราบว่าลิลลี่ขายของทั้ง 3 ชนิดได้อย่างละเท่าใด 1. เสื้อกันหนาว 8 ตัว กางเกงขายาว 7 ตัว และหมวก 10 ใบ 2. เสื้อกันหนาว 5 ตัว กางเกงขายาว 9 ตัว และหมวก 4 ใบ 3. เสื้อกันหนาว 6 ตัว กางเกงขายาว 5 ตัว และหมวก 13 ใบ 4. เสื้อกันหนาว 7 ตัว กางเกงขายาว 7 ตัว และหมวก 8 ใบ 5. เสื้อกันหนาว 6 ตัว กางเกงขายาว 8 ตัว และหมวก 10 ใบ	7	-	-	1
5. ญ่าญาซื้อส้มมา 10 กิโลกรัม มีส้มจำนวน 350 ผล วันที่ 1 ขายส้มได้ 25% วันที่ 2 ขายส้มได้เพิ่ม 33% ของส้มที่เหลือ และวันที่ 3 ขายส้มได้เพิ่มอีก 41 ผล หลังจากขายส้ม 3 วัน ญ่าญาเหลือส้มเท่าไร 1. 132 2. 134 3. 138 4. 142 5. 144	7	-	-	1
ตอนที่ 1.2 ความสามารถในการใช้เหตุผล ข้อ 6-10 จากรูปตารางสี่เหลี่ยมขนาด 9 ช่อง กำหนดให้ผลบวกของตัวเลข 3 ช่อง ทั้งแนวตั้ง แนวนอน และแนวทแยง	5	2	-	0.71

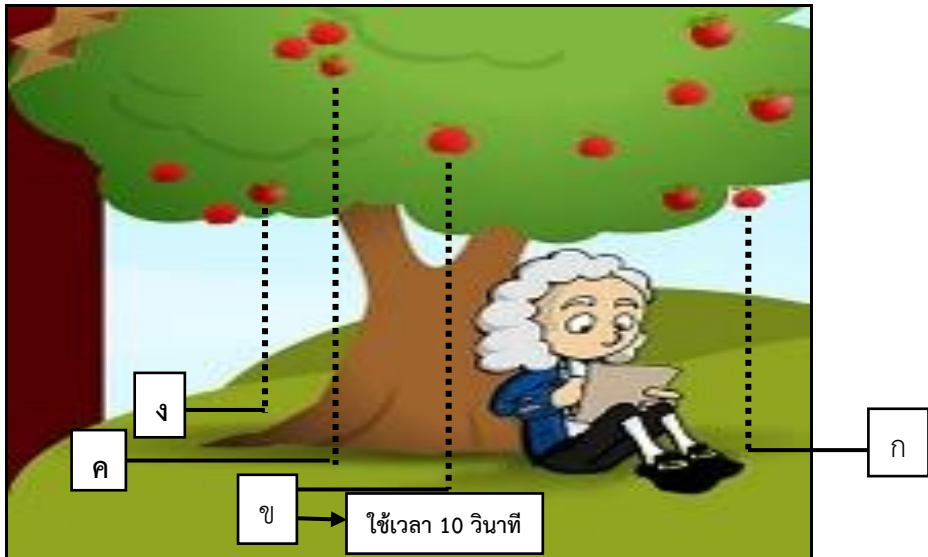
ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC									
	+1	0	-1										
มุม มีค่าเท่ากัน คือ 165 จงตอบคำถามข้อที่ 6													
<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>D</td><td>55</td><td>E</td></tr><tr><td>25</td><td>95</td><td>45</td></tr></table>	A	B	C	D	55	E	25	95	45				
A	B	C											
D	55	E											
25	95	45											
6. ตัวเลข A คือข้อใด													
1. 15													
2. 25													
3. 35													
4. 55													
5. 65													
7. จากโจทย์ $9 + 5 \times 3 = A \times B$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง	5	2	-	0.71									
1. $A = 14, B = 3$													
2. $A = 21, B = 2$													
3. $A = 12, B = 2$													
4. $A = 16, B = 4$													
5. $A = 21, B = 3$													
8. ร้านขายรถแห่งหนึ่งจำหน่ายรถ 3 ชนิด ได้แก่ รถยนต์ จักรยานยนต์ และจักรยาน เมื่อนับล้อของรถทั้ง 3 ชนิดรวมกันได้ 32 ล้อ และนับจำนวนที่ของนั่งผู้โดยสารรวมกันได้ 28 ที่ ถ้าจำนวนรถยนต์แทนด้วย a จำนวนจักรยานยนต์แทนด้วย b และจำนวนจักรยานแทนด้วย c จะเขียนสมการได้ตามข้อใด	7	-	-	1									
1. $a + b + c = 32$ และ $a + 2b + 2c = 28$													
2. $4a + 2b + 2c = 32$ และ $a + b + c = 28$													
3. $4a + 2b + 2c = 32$ และ $4a + 2b + 2c = 28$													
4. $4a + 2b + 4c = 32$ และ $4a + 2b + 2c = 28$													
5. $4(a + b + c) = 32$ และ $2(a + b + c) = 28$													
9. จากแผนภาพแสดงรายจ่ายประจำเดือนกรกฎาคมของไบเตย ประกอบด้วย 5 รายการ ได้แก่ ค่าอาหาร ค่าเสื้อผ้า ค่าเล่าเรียน ค่าเดินทาง และค่าเช่าบ้าน ข้อใดต่อไปนี้สรุปผลได้สมเหตุสมผล	7	-	-	1									
<table><tr><td>■ อาหาร</td></tr><tr><td>■ เสื้อผ้า</td></tr><tr><td>■ เล่าเรียน</td></tr><tr><td>■ เดินทาง</td></tr><tr><td>■ เช่าบ้าน</td></tr><tr><td>■ เงินออม</td></tr></table>	■ อาหาร	■ เสื้อผ้า	■ เล่าเรียน	■ เดินทาง	■ เช่าบ้าน	■ เงินออม							
■ อาหาร													
■ เสื้อผ้า													
■ เล่าเรียน													
■ เดินทาง													
■ เช่าบ้าน													
■ เงินออม													
1. ค่าอาหาร ค่าเสื้อผ้า และค่าเล่าเรียนคิดเป็นจำนวนเงินมากกว่า $\frac{2}{3}$ ของรายได้ไบเตย													
2. ค่าอาหารและค่าเสื้อผ้าคิดเป็นจำนวนเงินมากกว่า $\frac{1}{3}$ ของรายได้ไบเตย													

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
3. ค่าเช่าบ้าน ค่าเดินทาง และเงินออมคิดเป็นจำนวนเงินน้อยกว่า 5% ของรายได้ใบเตย 4. ค่าเช่าบ้านและค่าเดินทางคิดเป็นจำนวนเงินน้อยกว่า 1/4 ของรายได้ใบเตย 5. รายจ่ายทั้งหมดคิดเป็นจำนวนเงินน้อยกว่า 7% ของรายได้ใบเตย				
10. จากแผนภาพต่อไปนี้ ข้อใดสรุปผลไม่สมเหตุสมผล  1. นักเรียนบางระดับชั้นชอบดูทั้งข่าวและดูสารคดี 2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาชอบดูข่าว 3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นชอบดูสารคดี 4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นชอบดูข่าว 5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายไม่ชอบดูทั้งข่าวและดูสารคดี	5	1	1	0.57
ตอนที่ 1.3 ความสามารถในการพิจารณาความสัมพันธ์ ข้อ 11-15 11. นายอ้วนมีบุตร 4 คน อายุรวมกัน 150 ปี โดยนายอ้วนมีอายุเป็น 2 เท่าของบุตรคนกลาง และบุตรคนโตมีอายุมากกว่าบุตรคนเล็ก 2 เท่า ข้อใดกล่าวถูกต้อง 1. นายอ้วนมีอายุมากกว่าบุตรคนเล็ก 3 เท่า 2. นายอ้วนมีอายุมากกว่าบุตรคนโต 1 เท่า 3. บุตรคนโตมีอายุมากกว่าบุตรคนกลาง 0.5 เท่า 4. บุตรคนเล็กมีอายุน้อยกว่าบุตรคนกลาง 1 เท่า 5. อายุของนายอ้วนเท่ากับอายุของบุตรคนกลางและคนเล็กรวมกัน	6	1	-	0.86
12. จากโจทย์ $\frac{1}{11}, \frac{1}{15}, \frac{1}{19}, \frac{1}{23}, \dots$ ตัวเลขถัดไปคือข้อใด 1. $\frac{1}{18}$ 2. $\frac{1}{20}$ 3. $\frac{1}{22}$ 4. $\frac{1}{25}$ 5. $\frac{1}{27}$	7	-	-	1
13. แก้มบูมซื้อแท็บเล็ต ซึ่งมีราคาคิดเป็น 30% ของโทรศัพท์ และมีราคาคิดเป็น 299% ของนาฬิกา ถ้าของทั้ง 3 อย่างมีราคารวมกัน 53,900 บาท อยากทราบว่าแท็บเล็ตจะมีราคาแพงกว่าโทรศัพท์กี่บาท 1. 4,500 บาท	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
2. 4,900 บาท 3. 5,900 บาท 4. 6,900 บาท 5. 7,900 บาท				
14. จากรูปที่กำหนดให้ตัวเลขในช่องว่างมีค่าเท่าใด  1. 32 2. 34 3. 36 4. 38 5. 40	7	-	-	1
15. จากรูปที่กำหนดให้ตัวเลขในช่องว่างมีค่าเท่าใด  1. 19 2. 23 3. 25 4. 50 5. 73	5	2	-	0.71
ตอนที่ 1.4ความสามารถในการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริง ข้อ 16-20 16. พี่เสื่ออ่านหนังสือสอบวิชาสังคมศาสตร์ วันที่ 1 อ่านได้ $\frac{1}{5}$ ของเล่ม วันที่ 2 อ่านหนังสือเพิ่ม 20 หน้า และ วันที่ 3 อ่านต่ออีก 30 หน้า รวมทั้ง 3 วันพี่เสื่ออ่านหนังสือได้คิดเป็นร้อยละ 70%ข้อใดต่อไปนี้นักกล่าวถูกต้อง 1. พี่เสื่ออ่านหนังสือได้ 70 หน้า 2. พี่เสื่ออ่านหนังสือได้ 67 หน้า 3. หนังสือวิชาสังคมศาสตร์เล่มนี้มี 74 หน้า	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC																																		
	+1	0	-1																																			
4. หนังสือวิชาสังคมศาสตร์เล่มนี้มี 100 หน้า 5. ไม่มีข้อใดถูก																																						
17. ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งตั้งเสาไฟฟ้าที่บริเวณลานจอดรถซึ่งระยะห่างระหว่างเสาไฟฟ้าเท่ากับ 10 เมตร หากต้องการปักเสาไฟฟ้าจำนวน 20 ต้น ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง 1. ระยะทางตั้งแต่เสาไฟฟ้าต้นที่ 1 ถึง 20 เท่ากับ 180 เมตร 2. ระยะทางตั้งแต่เสาไฟฟ้าต้นที่ 1 ถึง 20 เท่ากับ 190 เมตร 3. ระยะทางตั้งแต่เสาไฟฟ้าต้นที่ 1 ถึง 20 เท่ากับ 200 เมตร 4. ระยะทางตั้งแต่เสาไฟฟ้าต้นที่ 1 ถึง 20 เท่ากับ 220 เมตร 5. ระยะทางตั้งแต่เสาไฟฟ้าต้นที่ 1 ถึง 20 เท่ากับ 240 เมตร	7	-	-	1																																		
18. ข้อมูลสุขภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 คน ได้แก่ A, B, C และ D พบว่า C มีน้ำหนักมากกว่า B แต่น้อยกว่า A และ D จากข้อมูลข้างต้นข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง 1. B มีน้ำหนักน้อยที่สุด 2. C มีน้ำหนักน้อยกว่า D แต่มากกว่า B 3. B มีน้ำหนักน้อยกว่า A และ C 4. A มีน้ำหนักมากกว่า B และ C 5. B มีน้ำหนักมากกว่า A แต่น้อยกว่า D	7	-	-	1																																		
จากข้อมูลในตารางผลการสอบของนักเรียนจงตอบคำถามข้อที่ 19-20 น้ำหนึ่ง นิดน้อย และน้องนุช สอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ คนละ 3 ครั้ง โดยรายละเอียดคะแนนสอบของแต่ละคนมีดังนี้	7	-	-	1																																		
<table><tr><th rowspan="2">รายชื่อ</th><th colspan="3">รายวิชาคณิตศาสตร์</th><th colspan="3">รายวิชาวิทยาศาสตร์</th></tr><tr><th>ครั้งที่ 1</th><th>ครั้งที่ 2</th><th>ครั้งที่ 3</th><th>ครั้งที่ 1</th><th>ครั้งที่ 2</th><th>ครั้งที่ 3</th></tr><tr><td>น้ำหนึ่ง</td><td>76</td><td>78</td><td>73</td><td>81</td><td>86</td><td>85</td></tr><tr><td>นิดน้อย</td><td>77</td><td>81</td><td>74</td><td>83</td><td>88</td><td>82</td></tr><tr><td>น้องนุช</td><td>71</td><td>76</td><td>72</td><td>80</td><td>83</td><td>81</td></tr></table>					รายชื่อ	รายวิชาคณิตศาสตร์			รายวิชาวิทยาศาสตร์			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	น้ำหนึ่ง	76	78	73	81	86	85	นิดน้อย	77	81	74	83	88	82	น้องนุช	71	76	72	80	83	81
รายชื่อ	รายวิชาคณิตศาสตร์			รายวิชาวิทยาศาสตร์																																		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3																																
น้ำหนึ่ง	76	78	73	81	86	85																																
นิดน้อย	77	81	74	83	88	82																																
น้องนุช	71	76	72	80	83	81																																
19. จากคะแนนในตารางข้างต้นข้อใดกล่าวถูกต้อง 1. น้ำหนึ่งสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่าคะแนนสอบครั้งที่ 2 2. นิดน้อยสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าคะแนนสอบครั้งที่ 3 3. น้องนุชสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่าคะแนนสอบครั้งที่ 3 4. นิดน้อยสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่าน้ำหนึ่งและน้องนุช 5. น้ำหนึ่งสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่านิดน้อยแต่น้อยกว่าน้องนุช																																						
20. จากคะแนนผลการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ข้างต้นข้อใดเรียงลำดับผู้ที่ได้คะแนนเฉลี่ยจากสูงที่สุดไปหาน้อยที่สุดได้ถูกต้อง 1. นิดน้อย < น้ำหนึ่ง < น้องนุช 2. น้ำหนึ่ง < น้องนุช < นิดน้อย 3. น้องนุช < น้ำหนึ่ง < นิดน้อย 4. น้องนุช < นิดน้อย < น้ำหนึ่ง	7	-	-	1																																		

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
5. นิดหน่อย < น้อย < นาน				
ตอนที่ 2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา แบ่งออกเป็น 4 ตอนข้อ 21-40				
21. พลอย มิวเอ้ และน้อยเดินทางไปสวนสนุก โดยแต่ละคนต้องนั่งเครื่องตี๋ม 2 ชนิด และมีเงื่อนไขในการนั่งได้แก่ พลอยชอบรถหวานและเปรี้ยวแต่ไม่ชอบรถช็อกโกแลตมิวชอบรถหวานและช็อกโกแลตแต่ไม่ชอบเปรี้ยวเอ้ชอบรถเปรี้ยวและรถช็อกโกแลตแต่ไม่ชอบรถหวาน และน้อยชอบตี๋มชาและเครื่องตี๋มรสเปรี้ยวแต่ไม่ชอบรถช็อกโกแลต จากสถานการณ์นี้ท่านคิดว่าข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง 1. เครื่องตี๋มรสหวานมีคนนั่งจำนวน 2 คน เช่น น้ำแดงปั่น และน้ำอ้อย เป็นต้น 2. เครื่องตี๋มที่เหมาะสมสำหรับน้อย เช่น ชามะนาว และน้ำสับปะรด เป็นต้น 3. เครื่องตี๋มที่เหมาะสมสำหรับมิว เช่น โกโก้ปั่น และน้ำอ้อย เป็นต้น 4. เครื่องตี๋มรสเปรี้ยวมีคนนั่งมากที่สุดเช่น น้ำมะนาว และน้ำสับปะรด เป็นต้น 5. พลอยและมิวนั่งเครื่องตี๋มทั้ง 2 ชนิดเหมือนกัน	7	-	-	1
22. “ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้คนคนหนึ่งประสบความสำเร็จได้คือความเพียรพยายามอย่างไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคแน่นอนว่าในการทำงานต้องพบเจอทั้งโจทย์ยาก ๆ ที่อาจทำให้เกิดความท้อแท้หรือความล้มเหลวครั้งแล้วครั้งเล่าหากแต่ความเพียรพยายามจะทำให้สามารถประสบความสำเร็จได้ในสักวัน” ข้อความนี้ตรงกับสุภาษิตใดมากที่สุด 1. ฝนทั่งให้เป็นเข็ม 2. พลิกหน้ามือเป็นหลังมือ 3. รักดีห้ามจู้รักชั่วห้ามเสาร์ 4. รู้ไว้ใช่ว่าใส่บาบัก 5. งามเข้มในมหาสมุทร	7	-	-	1
สถานการณ์ต่อไปนี้เป็นข้อคำถามข้อ 23-24 ถ้าโลกนี้ไม่มีคำว่า “อุปสรรค” มนุษย์จะไม่รู้จักอีกคำที่เรียกว่า “ความพยายาม” 23. ข้อต่อไปนี้เป็นสาเหตุที่ทำให้มนุษย์มีความพยายาม 1. มีแรงจูงใจ 2. มีความอดทน 3. มีความซื่อสัตย์ 4. มีความทะเยอทะยาน 5. มีความตั้งใจ	7	-	-	1
24. “โอกาสไม่ใช่สิ่งที่ทุกคนมองเห็น เพราะถ้าทุกคนมองเห็น สิ่งนั้นไม่เรียกว่าโอกาส” ข้อความนี้มีความหมายสอดคล้องกับข้อใด 1. น้ำขึ้นให้รีบตัก 2. สายน้ำไม่ไหลย้อนกลับ 3. ความพยายามอยู่ที่ไหนความสำเร็จอยู่ที่นั่น 4. โอกาสมีไว้สำหรับคนที่พร้อมจะแก้ไข 5. โอกาสมีไว้สำหรับคนที่เห็นคุณค่า	7	-	-	1
25. จุดต่ำสุดของชีวิตที่ทุกคนมีโอกาสประสบ...เป็นได้ทั้ง “จุดจบ” และ “บทเรียน” ที่ดี จากข้อความนี้มีความหมายสอดคล้องกับข้อใด 1. ไม่ล้มจึงข้าม คนล้มอย่าข้าม	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
2. สีสันยังรู้พลาด นักปราชญ์ยังรู้พลั้ง 3. ความรู้ท่วมหัวเอาตัวไม่รอด 4. คุณไม่มีวันเป็นผู้ชนะได้...หากไม่เรียนรู้ที่จะแพ้เสียก่อน 5. สิบปากว่าไม่เท่าตาเห็น สิบตาเห็นไม่เท่ามือคลำ				
ตอนที่ 2.2 ความสามารถในการให้เหตุผล ข้อ 26-30 26. “ข้าฯ ได้พาสองเล่มงาม” จากข้อความนี้ควรใช้เป็นแนวทางการดำเนินชีวิตยุคปัจจุบันในด้านใด 1. ด้านการศึกษา คือ ควรเลือกศึกษาในสิ่งที่สนใจโดยไม่ต้องคำนึงถึงกำหนดเวลาเรียนจบ 2. ด้านการดูแลสุขภาพ คือ เมื่อเจ็บป่วยเล็กน้อยไม่จำเป็นต้องรับรักษาเพราะร่างกายปรับตัวได้ 3. ด้านการเลือกคู่ครอง คือ ไม่จำเป็นต้องรับรื้อนควรรอให้ถึงเวลาที่เหมาะสม 4. ด้านการทำความดี คือ ไม่จำเป็นต้องรับรื้อนทำวันนี้เพราะบุคคลสามารถทำความดีได้ทุกวัน ด้านการวิจัยและนวัตกรรม คือ ไม่จำเป็นต้องพัฒนาสิ่งประดิษฐ์มาเพิ่มหากของที่มีอยู่ยังใช้ได้	7	-	-	1
จากภาพด้านล่าง ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 27  27. จากภาพกฎของแรงโน้มถ่วงซึ่งสิ่งของจะตกลงสู่ที่ต่ำเสมอข้อใดต่อไปนี้นักกล่าวได้ถูกต้อง 1. แอปเปิ้ลตำแหน่ง ก ใช้เวลาดตกลงพื้นมากกว่า 10 วินาที 2. แอปเปิ้ลในรูปภาพบางลูกเท่านั้นที่จะมีโอกาสตกลงสู่พื้น 3. แอปเปิ้ลในรูปภาพทุกลูกใช้เวลาในการตกลงสู่พื้นไม่เท่ากัน 4. แอปเปิ้ลตำแหน่ง ค ใช้เวลาดตกลงพื้นน้อยที่สุดเนื่องจากอยู่ตำแหน่งสูงที่สุด 5. แอปเปิ้ลตำแหน่ง ข มีโอกาสตกลงพื้นมากกว่าตำแหน่ง ก เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากแรงโน้มถ่วงมากกว่า	7	-	-	1
28. แก้วและกิงมาโรงเรียนทุกวัน เก้ามาโรงเรียนบางวัน ตารางสอนมีเรียนวิชาภาษาอังกฤษทุกวันมีวิชาคณิตศาสตร์และวิชาสังคมศาสตร์บางวัน ดังนั้น... 1. แก้วและเก้เข้าเรียนวิชาภาษาอังกฤษทุกครั้ง 2. แก้วและเก้เข้าเรียนวิชาภาษาอังกฤษและสังคมศาสตร์ทุกครั้ง 3. แก้วและกิงเข้าเรียนวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ทุกครั้ง 4. กิงและเก้เข้าเรียนวิชาภาษาอังกฤษและสังคมศาสตร์ทุกครั้ง 5. แก้ว กิงและเก้เข้าเรียนวิชาภาษาอังกฤษคณิตศาสตร์และวิชาสังคมศาสตร์ทุกครั้ง	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
29. “ความผิดพลาดในอดีต คือบทเรียนสำหรับในอนาคต” จากข้อความนี้เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น 1. เพราะการเรียนรู้ที่ดีที่สุด คือ การเรียนรู้ความผิดพลาดและนำมาปรับปรุง 2. เพราะบุคคลทุกคนจะรับรู้และจดจำความผิดพลาดของตนเองได้เสมอ 3. เพราะบุคคลที่ยอมรับความผิดพลาดสังคมจะให้อภัยและช่วยเตือนสติเสมอ 4. เพราะการเรียนรู้ที่ดีที่สุด คือ การเรียนรู้ความผิดพลาดของตนเองและบุคคลรอบข้าง 5. เพราะความผิดพลาดที่เกิดขึ้นๆ จะเป็นประสบการณ์ที่ใช้ช่วยเตือนความจำในอนาคต	7	-	-	1
30. “อย่ากลัวที่จะก้าวไปข้างหน้า จงกลัวที่จะอยู่นิ่งเฉย” จากข้อความนี้เหมาะสมกับการดำเนินชีวิตในยุคปัจจุบันหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น 1. ไม่เหมาะสม เพราะการอยู่นิ่งๆ จะไม่ทำให้เกิดผลเสียอะไร 2. ไม่เหมาะสม เพราะการอยู่นิ่งๆ ไม่ทำอะไรเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันความผิดพลาด 3. เหมาะสม เพราะการทำสิ่งใดซ้ำๆ จะทำให้ผลงานออกมาดีที่สุดเสมอ 4. เหมาะสม เพราะการค่อยๆ ทำสิ่งใดจะมีโอกาสพบทวนความเหมาะสมว่าควรทำสิ่งนั้นต่อหรือไม่ 5. เหมาะสม เพราะการก้าวอย่างช้าๆ ยังมีโอกาสถึงจุดหมายดีกว่าอยู่เฉยๆ ซึ่งไม่เกิดประโยชน์	7	-	-	1
ตอนที่ 2.3 การพิจารณาความสัมพันธ์ ข้อ 31-35 31. “พูดไปสองไพเบี้ย นิ่งเสียตำลึงทอง” จากข้อความนี้เป็นแนวทางปฏิบัติตนในทางเดียวกัน ยกเว้นข้อใด 1. พิมพ์แลกกับเกลือ 2. อย่าเอาทองไปลูกระเบียง 3. เอาหูไปนาเอาตาไปไร่ 4. น้ำซุ่นไว้ในน้ำใสไว้นอก 5. แพ้เป็นพระชนะเป็นมาร	7	-	-	1
32. “ความจริงอีกประการเกี่ยวกับคนเก่ง คือ บางคนเก่งทำแต่ไม่เก่งคิด ขณะที่อีกคนหนึ่งเก่งคิดแต่ไม่เก่งทำ ... ดังนั้นการทำงานจึงต้องใช้ความพยายามขวนขวาย ความมุ่งมั่น และร่วมมือกันจึงจะประสบความสำเร็จได้” จากข้อความข้างต้นแนวทางต่อไปนี้จะนำไปสู่ความสำเร็จในการปฏิบัติงานยกเว้นข้อใด 1. ใครมียาวสาวได้สาวเอา 2. ไม่มีใครแก่เกินเรียนรู้ 3. สามัคคีคือพลัง 4. ลงเรือลำเดียวกัน 5. น้ำพึ่งเรือเสือพึ่งป่า	7	-	-	1
33. “ปากเป็นเอก เลขเป็นโท หนังสือเป็นตรี ชั่วดีเป็นตรา” จากข้อความนี้จะปรับใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงานในยุคปัจจุบันอย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด 1. สิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการปฏิบัติงาน คือ การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ 2. การทำงานจำเป็นต้องบูรณาการทั้งความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร และคุณธรรม 3. การทำงานให้ประสบผลสำเร็จจำเป็นต้องมีการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพเป็นหลักร่วมกับความรู้ 4. ทักษะที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน ได้แก่ ด้านการสื่อสาร ส่วนความรู้และคุณธรรมเป็นส่วนเสริม 5. ทักษะในการสื่อสาร ความรู้และคุณธรรมมีความจำเป็นในการปฏิบัติงานขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลจะให้ความสำคัญด้านใด	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
34. “พิน้ำนมจะมีลักษณะต่างจากพินแท้คือ พินจะซีดเล็กน้อยและมีสีขาวกว่าพินแท้ในเด็กที่มีแต่พิน้ำนมจะเห็นได้ว่า พินจะมีลักษณะห่างกันไม่ชิดกันในแต่ละซี่ อันนี้เป็นลักษณะปกติในพิน้ำนมเพราะพินแท้ที่ขึ้นมาแทนจะมีซี่ใหญ่กว่าและจะทำให้ช่องว่างพวกนั้นหมดไป แต่ถ้าเด็กคนใดมีพิน้ำนมเรียงชิดกันสวยงามก็พยากรณ์ได้ว่าพอโตขึ้นพินมักจะเกซ้อนกัน หรือไม่มีที่ขึ้นซึ่งอาจต้องได้รับการจัดฟันในภายภาคหน้า” จากบทความข้างต้นข้อความใดต่อไปนี้กล่าวถึงความสัมพันธ์ของพิน้ำนมกับพินแท้ได้ถูกต้อง 1. พิน้ำนมมีจำนวนมากกว่าพินแท้ แต่พินแท้มีขนาดใหญ่กว่า 2. พิน้ำนมมีจำนวนมากกว่าพินแท้และมีสีขาวกว่า 3. พิน้ำนมจะเรียงชิดกันสวยงามและสีขาวกว่าพินแท้เสมอ 4. เด็กที่มีพิน้ำนมเรียงกันอย่างเป็นระเบียบมีโอกาสที่พินแท้จะเกหรือซ้อนกัน 5. ไม่มีข้อใดสอดคล้อง	7	-	-	1
35. “ปริมาณและชนิดของการนอนหลับเปลี่ยนแปลงไปตามอายุอย่างไรก็ตามอายุมิใช่ปัจจัยเดียวที่เป็นตัวตัดสินแต่ละคนมีความต้องการที่แตกต่างกันโดยเฉลี่ยระยะเวลาการนอนหลับอาจมีความสำคัญน้อยกว่าคุณภาพของการหลับ ความต้องการในการนอนหลับแต่ละวันก็อาจเปลี่ยนไปแบบวันต่อวันขึ้นอยู่กับสิ่งที่เผชิญอยู่ การเปลี่ยนแปลงของความต้องการนอนแต่ละช่วงวัยของอายุ ขึ้นอยู่กับความรู้สึกที่สดชื่นและตื่นตัวในวันรุ่งขึ้นนั้นบ่งบอกว่าได้นอนหลับพักผ่อนเพียงพอแล้ว” จากข้อความนี้ข้อใดกล่าวถึง “การเปลี่ยนแปลงความต้องการนอนของบุคคล” ถูกต้องที่สุด 1. ความต้องการในการนอนหลับของบุคคลมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา 2. ความต้องการในการนอนหลับของบุคคลมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุเป็นหลัก 3. ปริมาณการนอนหลับเปลี่ยนแปลงไปตามอายุโดยผู้สูงอายุต้องการนอนหลับน้อยลง 4. ความเพียงพอในการนอนหลับของบุคคลแตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณภาพของการนอนหลับ 5. อายุที่มากขึ้นทำให้คุณภาพและพฤติกรรมการณ์การนอนหลับเปลี่ยนแปลงไป	6	1	-	0.86
ตอนที่ 2.4 การอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริงข้อ 36-40 36. “Social Network มีประโยชน์ในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารโดยเป็นเครื่องมือที่ใช้รายงานเหตุการณ์ฉุกเฉินเพื่อระดมความช่วยเหลือ เช่น การขอบริจาคเลือดกรุ๊ปต่างๆ การแจ้งสถานที่เกิดอุบัติเหตุ เป็นต้นแต่ Social Network ก็มีข้อเสียด้วยเช่นกัน คือข้อมูลบางอย่างที่ถูกนำเสนอไม่สามารถยืนยันได้ว่าถูกต้องหรือไม่หรือบางข้อมูลไม่ได้รับการอัปเดตเมื่อเผยแพร่ออกไปจะส่งผลให้เกิดความเข้าใจผิดอย่างกว้างขวาง” จากข้อความนี้ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด 1. การรับข้อมูลข่าวสารทาง Social Network มีข้อดีมากกว่าข้อเสีย 2. การใช้ Social Network มีทั้งข้อดีและข้อเสียเท่าเทียมกัน 3. การรับข้อมูลข่าวสารจากสื่อ Social Network ควรใช้วิจารณญาณในการตัดสินใจ 4. Social Network มีประโยชน์สูงสุดในการขอความช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน 5. ข้อเสียเพียง 1 ข้อ ของการใช้ Social Network คือข้อมูลบางอย่างที่ได้ อาจมีความคลาดเคลื่อน	7	-	-	1
สถานการณ์ต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 37-38	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
กาแฟ (coffee) เป็นเครื่องดื่มที่มียุทธศาสตร์ที่มีรสชาติหอมหวาน ชวนดื่มแต่ทางด้านการมีข้อมูลของกาแฟต่อผลของสุขภาพอยู่มากมายซึ่งมีทั้งประโยชน์และโทษ โดยสารออกฤทธิ์สำคัญที่อยู่ในกาแฟคือ สารคาเฟอีน (caffeine) สารเคมีชนิดนี้มีฤทธิ์กระตุ้นประสาท จึงทำให้ผู้ดื่มตื่นจากอาการง่วงได้ และยังช่วยกระตุ้นความจำ ลดความเครียดรวมทั้งระบบเผาผลาญในร่างกาย ลดโอกาสเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคเมอเร็งโรคพาคินสัน และโรคเกาต์นอกจากนี้คาเฟอีนยังออกฤทธิ์ต่อร่างกายส่วนอื่นๆด้วยไม่ต่างจากการรับประทานยา ผลข้างเคียง (side effects) ได้แก่ ทำให้ใจสั่น ชีพจรเร็วขึ้น เวียนหัว กระสับกระส่าย ปากแห้งปวดท้อง คลื่นไส้ ท้องเสีย ปัสสาวะเพิ่มขึ้น ผลข้างเคียงข้างต้นอาจเกิดขึ้นมากน้อยแตกต่างกันไปในคนแต่ละคน หรือในคนคนเดียวกันผลบางอย่างก็เกิดมาก ผลบางอย่างก็เกิดน้อย ผลแต่ละอย่างจะเกิดมากหรือเกิดน้อยก็ขึ้นอยู่กับปริมาณคาเฟอีนที่ได้รับและสรีระวิทยาของร่างกาย				
37. จากข้อความข้างต้นข้อใดต่อไปนี้อาจกล่าวได้ถูกต้อง 1. สารคาเฟอีนในกาแฟมีทั้งประโยชน์และโทษต่อสุขภาพเท่าๆ กัน 2. ในกาแฟมีสารชนิดเดียวที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของบุคคล คือ คาเฟอีน 3. สารคาเฟอีนสามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพของบุคคลทุกคน 4. กาแฟมีประโยชน์และผลข้างเคียงต่อสุขภาพขึ้นอยู่กับปริมาณที่ได้รับและสรีระของแต่ละบุคคล 5. การดื่มกาแฟที่ไม่มีน้ำตาลมีประโยชน์ในการลดผลข้างเคียงจากสารคาเฟอีนในกาแฟได้				
38. จากบทความข้างต้นเพราะเหตุใดจึงควรดื่มกาแฟ 1. เพราะกาแฟมีประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกายและสุขภาพจิต 2. เพราะกาแฟเป็นเครื่องดื่มที่มีผลด้านการส่งเสริมสุขภาพมากที่สุด 3. เพราะกาแฟเป็นเครื่องดื่มที่มีรสชาติดีและได้รับความนิยม 4. เพราะกาแฟมีประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกายมากกว่าผลเสีย 5. เพราะกาแฟที่ไม่มีน้ำตาลมีประโยชน์ในการป้องกันโรคมกกว่าเครื่องดื่มชนิดอื่นๆ	7	-	-	1
สถานการณ์ต่อไปนี ใช้ตอบคำถามข้อ 39-40 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ได้แก่ วิทยา สมชายน้ำทิพย์ น้ามน และนางฟ้า เลือกซื้อขนมมาทำบุญคนละ 2 ชนิด ขนมที่ทั้ง 5 คน ซื้อมาทำบุญประกอบด้วย ขนมเทียน เม็ดขนุน วุ้นกะทิ ฝอยทอง ทองหยิบ และข้าวเหนียวมะม่วง โดยรายละเอียดในการซื้อขนมมีดังนี้ • วิทยาไม่ได้ซื้อขนมเทียน วุ้นกะทิ และทองหยิบ • น้ำทิพย์ซื้อขนมซึ่งไม่เหมือนกับน้ามน และนางฟ้าเลย • มีคนซื้อวุ้นกะทิเพียง 1 คน และทองหยิบ 1 คน • ขนมที่ซื้อได้ 2 คน ได้แก่ ขนมเทียน เม็ดขนุน ฝอยทอง และข้าวเหนียวมะม่วง • หนึ่งในขนมที่สมชายซื้อ คือ ข้าวเหนียวมะม่วง • นางฟ้าซื้อขนมเหมือนสมชาย 1 อย่าง • ไม่มีนักเรียนคู่ใดซื้อขนมเหมือนกันทั้ง 2 อย่าง	7	-	-	1
39. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเลือกซื้อขนมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 1. นางฟ้าซื้อเม็ดขนุนกับวุ้นกะทิ				

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
2. มีนักเรียน 1 คน ที่ชื่อขนมไม่เหมือนใครเลย 3. วิทยาและน้ำทิพย์ชื่อขนมเหมือนกัน 1 อย่าง 4. วิทยาและน้ำมนชื่อขนมไม่เหมือนกันเลย 5. วิทยา กับ สมชาย เลือกชื่อขนมเหมือนกัน 1 อย่าง				
40. จากสถานการณ์ต่อไปนี้ใครเป็นผู้เลือกชื่อขนมทองหยิบ 1. วิทยา 2. สมชาย 3. น้ำทิพย์ 4. น้ำมน 5. นางฟ้า	7	-	-	1
ตอนที่ 3 แบบวัดการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม แบ่งออกเป็น 4 สถานการณ์ ข้อ 41-60				
สถานการณ์ที่ 1 : นักเรียนหญิงทะเลาะวิวาทตบตี				
จากสถานการณ์ข้างต้นจงตอบคำถามข้อที่ 41-45 41. จากสถานการณ์ข้างต้นสรุปได้ว่า ก. การทะเลาะวิวาทตบตีเป็นเรื่องที่ไม่เหมาะสมสำหรับผู้หญิง แต่เป็นเรื่องปกติสำหรับผู้ชาย ข. รูปแบบของการทะเลาะวิวาทมีการพัฒนาความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ค. สาเหตุของความรุนแรงจะหมดไปจากสังคมได้หากพยายามลดปัญหาที่เกิดขึ้นในครอบครัวให้น้อยลง ง. สาเหตุของการทะเลาะวิวาทตบตีของนักเรียนหญิงส่วนใหญ่เกิดจากการแย่งเพื่อนชาย ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง(ความสามารถในการสรุปอ้างอิง) 1. ข้อ ก และ ข ถูก 2. ข้อ ข และ ค ถูก 3. ข้อ ก และ ง ถูก 4. ข้อ ข และ ง ถูก 5. ข้อ ค ถูกเพียงข้อเดียว	7	-	-	1
42. จากสถานการณ์เหตุผลใดเป็นเงื่อนไขสำคัญที่ทำให้นักเรียนหญิงตบตีกัน (ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น/การยอมรับข้อสรุป) 1. การเลียนแบบ 2. การอิจฉาและหมั่นไส้กัน 3. ความไม่พอใจซึ่งกันและกัน 4. ครอบครัวแตกแยก 5. ความหึงหวง	7	-	-	1
43. สรุปได้ว่าวิธีการแก้ปัญหาให้นักเรียนตบตีกันตามนิคัาโพลจะเป็นอย่างไร (ความสามารถในการใช้เหตุผลแบบนิรนัย) 1. โรงเรียนควรจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตให้กับนักเรียน 2. โรงเรียนควรมีบทโทษนักเรียนที่ตบตีกันอย่างเคร่งครัด 3. พ่อแม่/ผู้ปกครองต้องเป็นต้นแบบที่ดีต่อกัน ไม่แก้ปัญหาด้วยความรุนแรง 4. โรงเรียนให้ความรู้พ่อแม่/ผู้ปกครองด้านการเลี้ยงดูเด็ก พัฒนาสติปัญญา และการดูแลสุขภาพเด็ก	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
5. ถูกทั้งข้อ ก และ ข				
44. ข้อคิดสำคัญที่ได้จากสถานการณ์ คือข้อใด (ความสามารถในการตีความ)	7	-	-	1
1. การตบตีกันของนักเรียนหญิงเป็นพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม 2. การตบตีกันของนักเรียนหญิงเป็นพฤติกรรมปกติของวัยรุ่น 3. การตบตีกันของนักเรียนหญิงเป็นปัญหาล็กน้อยของสังคม 4. การตบตีกันของนักเรียนหญิงเป็นการใช้กำลังที่แสดงถึงความกล้าหาญ 5. การตบตีกันของนักเรียนหญิงเป็นการกระทำที่ต้องการให้ผู้อื่นยอมรับในโรงเรียน				
45. จากสถานการณ์ที่นักเรียนหญิง ถ่ายคลิปวิดีโอเพื่อนที่กำลังตบตีกัน เพื่อนำไปโพสต์ในเฟซบุ๊ก นักเรียนคิดว่า เป็นการกระทำที่เหมาะสมหรือไม่ เพราะอะไร(ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง)	7	-	-	1
1. เหมาะสม เพราะเป็นคติสอนใจให้กับผู้อื่น 2. เหมาะสม เพราะเป็นเรื่องส่วนตัว ใครจะนำคลิปวิดีโออะไรลงเฟซบุ๊กก็ได้ 3. เหมาะสม เพราะการโพสต์คลิปวิดีโอให้นักเรียนตบตีกัน ไม่ผิดกฎหมาย 4. ไม่เหมาะสม เพราะเป็นการกระทำที่ส่งผลให้ผู้อื่นเดือดร้อน 5. ไม่เหมาะสม เพราะเป็นการโพสต์คลิปวิดีโอที่รุนแรง ทำให้ผู้อื่นเลียนแบบได้				
สถานการณ์ที่ 2 : ชีวิตเด็ก ม.ปลาย ผู้ร่วมมหาวิทยาลัย				
จากสถานการณ์ข้างต้นจงตอบคำถามข้อที่ 46-50 46. จากสถานการณ์ ขวัญ พุดว่า “ผลการสำรวจการใช้ชีวิตของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเกือบ 50% ใช้เวลาไปกับการเล่นโซเชียล/อินเทอร์เน็ตเป็นกิจกรรมพิเศษ นอกเวลาเรียนปกติมากที่สุดในหนึ่งสัปดาห์ ในขณะที่ 11% ใช้เวลาไปกับการเรียนพิเศษ/กวดวิชาและดูโทรทัศน์/ฟังวิทยุ ในสัดส่วนที่เท่ากัน นอกจากนี้ 10% ใช้เวลาไปกับการพักผ่อนกับครอบครัว 9% ใช้เวลาไปกับการทำการบ้าน ทั้งนี้มีเพียง 7% ที่ใช้เวลาในหนึ่งสัปดาห์ไปกับการอ่านหนังสือเรียน” จากข้อความที่กล่าวมาสะท้อนต่อชีวิตในวัยเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ “เหนื่อย เรียนหนัก จะสอบมากไปไหน” ข้อสรุปดังกล่าวตรงกับข้อใด (ความสามารถในการสรุปอ้างอิง)	6	-	1	0.71
1. เป็นข้อสรุปที่เป็นจริง 2. เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นจริง 3. เป็นข้อสรุปที่เป็นเท็จ 4. เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นเท็จ 5. เป็นข้อสรุปที่มีข้อมูลสนับสนุนไม่เพียงพอ				
47. เหตุผลในข้อใดที่เป็นเงื่อนไขสำคัญที่สุด ที่ทำนายโอ๊ดขยันและตั้งใจอ่านหนังสือสอบเข้ามหาวิทยาลัย (ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น/การยอมรับข้อสรุป)	7	-	-	1
1. ครูว่ากล่าวตักเตือน 2. ผลการเรียนต่ำ 3. แม่เหนื่อยต้องทำงานหนัก 4. นายโอ๊ดตั้งใจอ่านหนังสือเอง 5. นายโอ๊ดเลิกเล่นโทรศัพท์				
48. จากสถานการณ์ แม่ของโอ๊ด พุดว่า “คนหลายคนเข้าใจว่าผลการเรียนต่ำจะสอบเข้ามหาวิทยาลัยไม่ได้ แถมเข้าใจว่าจบออกไปทำงานที่ทำงานไม่เก่ง ซึ่งเป็นการเข้าใจผิดเป็นผลมาจากคำพูดต่างๆ ของคนบางคน” ถ้า นิกก็ มีผลการเรียนต่ำ สรุปว่า (ความสามารถในการใช้เหตุผลแบบนิรนัย)	7	-	-	1
ก. นิกก็เป็นคนโง่				

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
ข. นิกก็ทำงานไม่เก่ง ค. นักเรียนเป็นคนขี้เกียจ ง. นิกก็สอบเข้ามหาวิทยาลัยไม่ได้ ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง 1. ข้อ ก และ ข ถูก 2. ข้อ ข และ ค ถูก 3. ข้อ ก และ ง ถูก 4. ข้อ ค และ ง ถูก 5. ไม่มีข้อใดถูก				
49. ข้อคิดสำคัญที่ได้จากสถานการณ์ตรงกับสุภาษิตไทยข้อใดมากที่สุด (ความสามารถในการตีความ) 1. คมในฝัก 2. คนลืมอย่าข้าม 3. ความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จอยู่ที่นั่น 4. ข้าๆ ได้พร้าสองเล่มงาม 5. ทำดีได้ดีทำชั่วได้ชั่ว	7	-	-	1
50. ท่านเห็นด้วยหรือไม่ที่ “นายโอ๊ตสอบเข้ามหาวิทยาลัยได้เพราะแม่ของโอ๊ต” (ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง) ก. เห็นด้วย เพราะแม่คอยให้กำลังใจ ข. เห็นด้วย เพราะแม่เข้าใจลูก ค. ไม่เห็นด้วย เพราะนายโอ๊ตทำเพื่ออนาคตของตัวเอง ไม่เกี่ยวกับแม่ ง. ไม่เห็นด้วย เพราะนายโอ๊ตต้องการไ้งานทำดีๆ หลังเรียนจบ ไม่เกี่ยวกับแม่ ข้อใดถูกต้อง 1. ข้อ ก ถูก 2. ข้อ ข ถูก 3. ข้อ ค ถูก 4. ข้อ ก และ ข ถูก 5. ข้อ ค และ ง ถูก	7	-	-	1
สถานการณ์ที่ 3 : การลดน้ำหนัก				
จากสถานการณ์ข้างต้นจงตอบคำถามข้อที่ 51-55 51. จากสถานการณ์ ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง (ความสามารถในการสรุปอ้างอิง) 1. การกินยาลดน้ำหนักมากกว่า 3 เดือน ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ 2. การใช้ยาลดน้ำหนักร่วมกับยาอื่นๆ ไม่ส่งผลให้ผู้รับประทานยาได้รับอันตรายจากผลข้างเคียง 3. ยาลดน้ำหนักไม่เป็นอันตรายหากมี อย. 4. ยาลดน้ำหนักให้ผลดี รวดเร็ว กว่าวิธีการควบคุม ลด อดอาหาร ออกกำลังกาย 5. การควบคุม ลด อดอาหาร ออกกำลังกายเป็นวิธีการลดน้ำหนักที่ดีที่สุด	7	-	-	1
52. เหตุผลในข้อใดสำคัญที่สุด ที่ทำให้ แนน พุดกับ แอนว่า “คิดให้ดีกว่าที่จะเชื่อ อย่าตกเป็นเหยื่อ” (ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น/การยอมรับข้อสรุป) 1. ต้องการเตือนสติ	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
2. ต้องการสอน 3. ต้องการให้คำแนะนำ 4. ต้องการให้ความรู้ 5. ต้องการให้ข้อมูล				
53. จากสถานการณ์ แอน พูดว่า “วัยรุ่นหลายคนเข้าใจว่ายาลดน้ำหนักสามารถลดน้ำหนักได้ 8 กิโลกรัมภายใน 7 วัน ซึ่งเป็นการเข้าใจผิดเป็นผลมาจากโฆษณาที่ใช้นางแบบรูปร่างผอมบาง จึงชวนให้เชื่อว่าถ้ารับประทานแล้วจะมีรูปร่างผอมบางเหมือนนางแบบ” ถ้า มีนา เป็นวัยรุ่นคนหนึ่งที่ชอบรับประทานยาลดน้ำหนัก สรุปว่า (ความสามารถในการใช้เหตุผลแบบนิรนัย) ก. มีนาจะมีรูปร่างสวยเหมือนนางแบบ ข. มีนาลดน้ำหนักได้ 8 กิโลกรัมภายใน 7 วัน ค. มีนาเชื่อโฆษณานี้ ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง 1. ข้อ ก ถูก 2. ข้อ ข ถูก 3. ข้อ ค ถูก 4. ข้อ ก ข และ ค ถูก 5. ไม่มีข้อใดถูก	7	-	-	1
54. ข้อคิดสำคัญที่ได้จากสถานการณ์ คือข้อใด(ความสามารถในการตีความ) 1. การใช้ยาลดน้ำหนักเป็นวิธีลดน้ำหนักที่ได้ผลเร็ว ทันใจ ไม่มีผลข้างเคียง 2. การใช้ยาลดน้ำหนักควรใช้ติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจึงจะให้ผลดี 3. การใช้ยาลดน้ำหนักควรใช้ร่วมกับยาลดน้ำหนักหลายประเภท จึงจะให้เห็นผลอย่างรวดเร็ว 4. การใช้ยาลดน้ำหนักควรปรึกษาแพทย์หรือเภสัชกรก่อนใช้ยาทุกครั้ง 5. การใช้ยาลดน้ำหนักที่มี อย. ผู้ใช้สามารถใช้เองโดยไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ	7	-	-	1
55. ท่านเห็นด้วยหรือไม่ที่ แนน พูดว่า “วิธีการลดน้ำหนักที่ดีที่สุด คือ ไม่พึ่งยา ลดสูตรธรรมชาติ” ก. เห็นด้วย เพราะวิธีลดน้ำหนักสูตรธรรมชาติเป็นวิธีลดน้ำหนักได้ผลรวดเร็วกว่าใช้ยาลดน้ำหนัก ข. เห็นด้วย เพราะวิธีลดน้ำหนักสูตรธรรมชาติเป็นวิธีลดน้ำหนักแบบไม่ทรมานร่างกายตนเอง ค. ไม่เห็นด้วย เพราะวิธีลดน้ำหนักสูตรธรรมชาติมีประสิทธิภาพน้อยกว่ายาลดน้ำหนัก ง. ไม่เห็นด้วย เพราะวิธีลดน้ำหนักสูตรธรรมชาติไม่เหมาะกับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนักเร่งด่วน ข้อใดถูกต้อง(ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง) 1. ข้อ ก ถูก 2. ข้อ ข ถูก 3. ข้อ ค ถูก 4. ข้อ ก และ ข ถูก 5. ข้อ ค และ ง ถูก				
สถานการณ์ที่ 4 : การรณรงค์การแต่งกายให้ถูกระเบียบ				
จากสถานการณ์ข้างต้นจงตอบคำถามข้อที่ 56-60 56. จากสถานการณ์ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า “นักเรียนต้องแต่งกายมาโรงเรียนให้ถูกระเบียบของโรงเรียน” ข้อสรุปดังกล่าวตรงกับข้อใด (ความสามารถในการสรุปอ้างอิง) 1. เป็นข้อสรุปที่เป็นจริง	7	-	-	1

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ค่า IOC
	+1	0	-1	
2. เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นจริง 3. เป็นข้อสรุปที่เป็นเท็จ 4. เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นเท็จ 5. เป็นข้อสรุปที่มีข้อมูลสนับสนุนไม่เพียงพอ				
57. เหตุผลในข้อใดที่เป็นเงื่อนไขสำคัญที่สุดที่ทำให้หม่อมต้องใส่กระโปรงสั้น (ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น/การยอมรับข้อสรุป) 1. ทำหายครู 2. ทำตามเพื่อน 3. ทำตามแพชั่น 4. อยากเด่นอย่างดั่ง 5. อยากให้คนอื่นสนใจ	7	-	-	1
58. สรุปได้ว่านักเรียนไทยในอนาคตตามความคิดเห็นของดิฉันจะเป็นอย่างไร(ความสามารถในการใช้เหตุผลแบบนิรนัย) 1. นักเรียนแต่งกายถูกระเบียบมากขึ้น 2. นักเรียนแต่งกายผิดระเบียบมากขึ้น 3. นักเรียนแต่งกายตามแฟชั่นเพิ่มขึ้น 4. นักเรียนแต่งกายตามความพอใจเพิ่มขึ้น 5. ข้อ 2 และข้อ 3 ถูก	7	-	-	1
59. ข้อคิดสำคัญที่ได้จากสถานการณ์ คือข้อใด (ความสามารถในการตีความ) 1. การแต่งกายผิดกฎระเบียบของโรงเรียนไม่ส่งผลต่อผลการเรียน 2. การแต่งกายผิดกฎระเบียบของโรงเรียนไม่ใช่ประเด็นสำคัญที่นำมาลงโทษนักเรียน 3. การลงโทษนักเรียนที่แต่งกายผิดกฎระเบียบของโรงเรียนเป็นละเมิดเสรีภาพของนักเรียน 4. การแต่งกายถูกกฎระเบียบของโรงเรียนเป็นสิ่งที่นักเรียนทุกคนต้องปฏิบัติ 5. การแต่งกายถูกกฎระเบียบของโรงเรียนเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายของผู้ปกครอง	7	-	-	1
60. ท่านเห็นด้วยหรือไม่ที่ครูนิคหัดคะแนนความประพฤติของหม่อม เพราะใส่กระโปรงสั้น และแต่งหน้ามาโรงเรียน (ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง) 1. เห็นด้วย เพราะทำผิดกฎระเบียบการแต่งกายของโรงเรียน และครูตักเตือนไปหลายครั้งแล้ว 2. เห็นด้วย เพราะไม่ต้องการให้นักเรียนอื่นๆ นำไปเป็นแบบอย่างที่ไม่ถูกต้อง 3. ไม่เห็นด้วย เพราะเป็นวิธีการลงโทษที่ไม่ช่วยแก้ปัญหา แต่ควรจัดกิจกรรมเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรม 4. ไม่เห็นด้วย เพราะเป็นวิธีการลงโทษที่รุนแรงเกินไป ควรทำโทษเพียงตักเตือนเป็นลายลักษณ์อักษรให้นักเรียนลงลายมือชื่อรับทราบก็เพียงพอ 5. ไม่เห็นด้วย เพราะเป็นการกระทำความผิดที่ไม่ร้ายแรง และการแต่งกายผิดระเบียบก็ไม่น่าจะส่งผลต่อการเรียน	7	-	-	1

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills)
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้ มีจำนวน 20 หน้า รวมทั้งสิ้น 60 ข้อ **ให้ทำทุกข้อ** คะแนนรวม 60 คะแนนใช้เวลาในการทำ 60 นาที
2. ให้นักเรียนเขียน ชื่อ-สกุล ชื่อโรงเรียน และระดับชั้น ลงในกระดาษคำตอบ ตรงกับช่องว่างที่กำหนดให้อย่างชัดเจน
3. แบบวัดฉบับนี้ ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้
 ตอนที่ 1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ จำนวน 20 ข้อ
 ตอนที่ 2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา จำนวน 20 ข้อ
 ตอนที่ 3 แบบวัดการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม จำนวน 20 ข้อ
4. ให้นักเรียนอ่านแบบวัดตอนที่ 1 ถึงตอนที่ 3 และพิจารณาข้อคำถามในแต่ละข้อ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
5. ในกรณีต้องการเปลี่ยนคำตอบให้นักเรียนลบให้สะอาด หรือขีดเส้นทับเครื่องหมายเดิม แล้วเขียนเครื่องหมายใหม่ให้ชัดเจน
6. การทดสอบครั้งนี้ไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อนักเรียน กรุณาพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อด้วยความคิดของตนเอง
7. การตอบแบบวัดฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน กรุณาตั้งใจทำทุกข้อ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ตอนที่ 1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ตอนที่ 1.1 ความสามารถในการคำนวณ

เบลล่ามีเงินจำนวน 1,000 บาท ซื้อของจำนวน 4 ชิ้น ราคา a, b, c และ d บาทตามลำดับ หลังจากซื้อของเบลล่าจะเหลือเงินเท่าไร

1. $1,000 + (ab+cd)$ บาท
2. $1,000 - (ab + cd)$ บาท
3. $1,000 + (a+b+c+d)$ บาท
4. $1,000 - (a + b + c + d)$ บาท
5. $1,000 + (a+b) (c+d)$ บาท

ตอนที่ 1.2 ความสามารถในการใช้เหตุผลข้อ

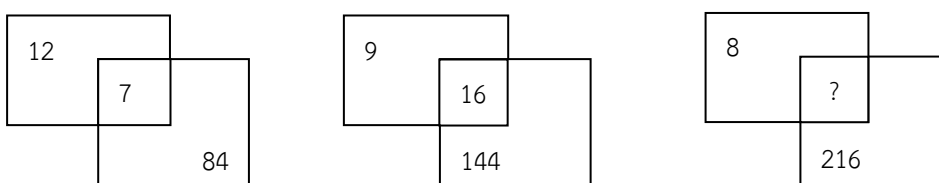
เจนนี่แต่งงานในปี พ.ศ. 2550 ขณะอายุ 22 ปี และมีจำนวนบุตร 2 คน โดยมีบุตรคนที่ 1 หลังจากแต่งงาน 3 ปี และมีบุตรคนที่ 2 ห่างจากบุตรคนที่ 1 เป็นระยะเวลา 4 ปี ข้อใดต่อไปนี้สรุปผลได้

สมเหตุสมผล

1. ปัจจุบันเจนนี่อายุ 30 ปี
2. เจนนี่มีบุตรคนที่ 1 ตอนอายุ 24 ปี
3. เจนนี่มีบุตรคนที่ 2 ตอนอายุ 29 ปี
4. ปัจจุบันบุตรคนที่ 1 ของเจนนี่อายุ 5 ปี
5. ปัจจุบันบุตรคนที่ 2 ของเจนนี่อายุ 3 ปี

ตอนที่ 1.3 ความสามารถในการพิจารณาความสัมพันธ์

จากรูปที่กำหนดรูปในลำดับต่อไปคือข้อใด



1. 24
2. 25
3. 26
4. 27
5. 28

ตอนที่ 1.4 ความสามารถในการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริงข้อ

แอนมีสัตว์เลี้ยงเป็นนกและกระต่ายรวม 11 ตัว ถ้านับขาของสัตว์ทั้ง 2 ชนิด พบว่า นกมีขามากกว่ากระต่ายจำนวน 4 ขา ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

1. แอนเลี้ยงนก 6 ตัว และกระต่าย 3 ตัว
2. แอนเลี้ยงนก 7 ตัว และกระต่าย 4 ตัว
3. แอนเลี้ยงนก 8 ตัว และกระต่าย 3 ตัว
4. แอนเลี้ยงนก 9 ตัว และกระต่าย 2 ตัว
5. แอนเลี้ยงนก 10 ตัว และกระต่าย 2 ตัว

ตอนที่ 2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา

ตอนที่ 2.1 ความเข้าใจภาษา

ดอกไม้บางชนิดสามารถนำมาทำยารักษาโรค ใบไม้บางชนิดไม่สามารถนำมาทำยารักษาโรค ดังนั้น...

1. ใบไม้บางชนิดเป็นยารักษาโรค
2. ไม่มีใบไม้ชนิดใดที่นำมาทำยารักษาโรค
3. ดอกไม้และใบไม้ทุกชนิดเป็นยารักษาโรค
4. ดอกไม้ทุกชนิดไม่สามารถนำมาทำยารักษาโรค
5. ไม่มีตัวเลือกที่ถูกต้อง

ตอนที่ 2.2 ความสามารถในการใช้เหตุผล

“เข้าเมืองตาหลิ่ว ต้องหลิ่วตาตาม” จากข้อความนี้ใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงานกลุ่มได้อย่างไร

1. การปฏิบัติตามผู้อื่นจะไม่ถูกมองเป็นจุดอ่อนของกลุ่ม
2. ควรปฏิบัติตามยุคมัยเพื่อไม่ให้เป็นคนล้าหลัง
3. การเป็นส่วนหนึ่งขององค์กรช่วยสร้างความสามัคคีที่เป็นปัจจัยส่งเสริมความสำเร็จ
4. การทำงานเป็นกลุ่มจำเป็นต้องลดการใช้สิทธิเสรีภาพส่วนบุคคลในทุกๆ ด้าน
5. การนำเสนอจุดเด่นของแต่ละบุคคลไม่สามารถช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

ตอนที่ 2.3 ความสามารถในการพิจารณาความสัมพันธ์

สัตว์เลี้ยงทุกตัวมีสี่ขา สุนัขบางตัวเป็นสัตว์เลี้ยง ดังนั้น...

1. สุนัขทุกตัวมีสี่ขา
2. ไม่มีสุนัขที่มีสี่ขา
3. สุนัขบางตัวมีสี่ขา
4. สุนัขบางตัวไม่มีสี่ขา
5. ไม่มีตัวเลือกที่ถูกต้อง

ตอนที่ 2.4 ความสามารถในการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริง

“การศึกษาไม่ใช่การเรียนของคนในช่วงอายุหนึ่งเท่านั้น แต่การศึกษา คือ การพัฒนาคุณภาพของคนทั้งหมด” จากข้อความนี้ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

1. หากไม่ได้รับการศึกษาจะไม่สามารถประสบความสำเร็จได้
2. บุคคลสามารถพัฒนาตนเองด้วยการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
3. การศึกษาทำให้ทุกคนมีความสามารถเท่าเทียมกัน
4. ทุกคนที่ได้รับการศึกษาสามารถประสบความสำเร็จในชีวิตได้
5. การศึกษานอกระบบเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับทุกวัย

ตอนที่ 3 แบบวัดการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม

สถานการณ์ : การดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ส่งผลต่ออวัยวะในร่างกาย

นายปัญญา นางสาวลีน่า และ นางสาวแอนนา ทั้ง 3 คน กำลังนั่งทำการบ้านอยู่ที่โต๊ะ นายแม็ก กับนายวิชา เดินเข้ามาหา ปัญญา แล้วชวนนายปัญญาไปหลังห้องประชุมของโรงเรียน พอไปถึง นายแม็ก กับนายวิชา พูดชักชวนให้นายปัญญาดื่มเหล้า แต่นายปัญญารู้สึกอึดอัดไม่อยากดื่ม ในขณะนั้นก็นึกถึงคำสอนของครูอ้อย “การดื่มสุรา มีผลต่ออวัยวะภายในของร่างกาย เป็นสาเหตุหลัก ในการเสียชีวิต มีผลเสียทั้งในระยะสั้นและระยะยาว หากดื่มสุราติดต่อกันเป็นระยะเวลายาวนาน (ติดเหล้า) จะส่งผลอย่างแน่นอนกับระบบความจำ ระบบประสาท ระบบเลือด ความดัน และส่งผลโดยตรงต่ออวัยวะในร่างกาย คือ “ตับ” พิษภัยจากเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ยังส่งผลต่อสมองที่รุนแรง ขึ้นหากดื่มตั้งแต่อายุยังน้อย เพราะฉะนั้นพวกเธอยังเป็นเด็กไม่ควรดื่มสุรา” นายแม็ก ก็ยังพยายามพูดชักชวนนายปัญญาให้ดื่มสุรา พูดว่า “เราเป็นเพื่อนสนิทกันมานาน ไปไหนมาไหนด้วยกันเสมอ เห็นนายเคร่งเครียดกับการเรียน เราต้องการให้นายหายเครียด นายรู้ไหมจริงๆ การดื่มสุรามีประโยชน์ เช่น ทำให้รู้สึกกระปรี้กระเปร่าสดชื่นส่งผลดีต่อการทำงานของสมอง นอกจากนั้นผลการวิจัยของวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยบอสตัน เปิดเผยว่า การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์มีส่วนช่วยกระตุ้นให้การไหลเวียนของเลือดไปสู่สมองมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลดีต่อกระบวนการคิดและภาวะทางอารมณ์ได้โดยตรง ดังนั้นนายดื่มสุราเพียงครั้งสองครั้งไม่เป็นไรหรอก” นายปัญญาพูดว่า “แม้ว่าการดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์จะมีประโยชน์ที่คาดไม่ถึงถึงแฝงอยู่ก็จริง ทว่าพวกนายดื่มปริมาณมากๆ ก็ส่งผลเสียในด้านอื่น ๆ ตามมาด้วยเช่นกัน ดังนั้นหัวใจสำคัญของการดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ คือ การดื่มในปริมาณที่พอเหมาะนั่นเอง” เราเห็นพวกนายแอบดื่มสุราอยู่บ่อยๆ รู้ไหมไม่ดีและไม่เหมาะสมเพราะตอนนี้พวกนายเป็นนักเรียน หน้าที่หลัก คือ เรียนหนังสือ หากพ่อแม่รู้ว่าพวกนายดื่มสุราเขาจะเสียใจ และตอนนี้ใกล้สอบแล้ว ควรเอาเวลาที่เหลือไปสนใจการเรียนจะดีกว่า

หลังจากนายปัญญา พูดจบ นายแม็ก กับนายวิชา ทั้งแก้วเหล้า และเดินตามนายปัญญาไปที่โต๊ะเพื่อทำการบ้าน พวกเขาปฏิบัติอย่างนี้มาเป็นเวลา 2 เดือน ผลที่ตามมา คือ นายปัญญา นางสาวลีน่า นางสาวแอนนา นายแม็ก และ นายวิชา สามารถสอบเข้าเรียนต่อ ม. 4 ในโรงเรียนที่มีชื่อเสียงได้ทุกคน นายแม็ก กับ นายวิชา จึงขอบคุณ นายปัญญานางสาวลีน่า และ นางสาวแอนนา ที่เตือนสติของพวกเขามาไม่ให้หลงผิด

จากสถานการณ์ข้างต้นจงตอบคำถามข้อ 1-5

1. จากสถานการณ์ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า “การดื่มสุรามีโทษมากกว่ามีประโยชน์ หากดื่มสุราติดต่อกันเป็นระยะเวลายาวนาน” ข้อความดังกล่าวตรงกับข้อใด (ด้านความสามารถในการสรุปอ้างอิง)

1. เป็นข้อสรุปที่เป็นจริง
2. เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นจริง
3. เป็นข้อสรุปที่เป็นเท็จ
4. เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นเท็จ
5. เป็นข้อสรุปที่มีข้อมูลสนับสนุนไม่เพียงพอ

2. จากสถานการณ์ข้างต้นสรุปว่า

- ก. การดื่มสุรามีประโยชน์มากกว่ามีโทษ
- ข. การดื่มสุราทำให้ผลการเรียนต่ำ
- ค. การดื่มสุราบ่อยๆ ช่วยคลายเครียดได้ดี

ข้อตกลงเบื้องต้นใดเป็นไปตามสถานการณ์ที่กำหนดให้

- 1. ข้อ ก ถูก
- 2. ข้อ ข ถูก
- 3. ข้อ ค ถูก
- 4. ข้อ ก และ ค ถูก
- 5. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

3. จากสถานการณ์ ผลร้ายของการดื่มสุราเป็นระยะเวลานาน คือข้อใด

- 1. เสียบุคลิกภาพ
- 2. ขาดสติ ควบคุมตนเองไม่ได้
- 3. ส่งผลโดยตรงต่อดัชนี
- 4. เกิดอาการใจสั่น
- 5. จำอะไรไม่ได้

4. ข้อคิดสำคัญที่ได้จากสถานการณ์ คือข้อใด

- 1. การดื่มสุราไม่เหมาะสมสำหรับนักเรียน แต่เหมาะสมสำหรับผู้ใหญ่
- 2. การดื่มสุราทำให้ลืมทุกข
- 3. การดื่มสุราวันละนิดทุกๆ วัน ทำให้รู้สึกกระปรี้กระเปร่าสดชื่น
- 4. การดื่มสุราแม้จะมีประโยชน์ แต่ถ้าดื่มสุราติดต่อกันเป็นเวลานานจะมีผลต่อสุขภาพ
- 5. การดื่มสุราทำให้ผู้ดื่มสมองปลอดโปร่ง สามารถคิดและทำงานได้ดีกว่าผู้ไม่ดื่มสุรา

5. การที่นายแม็ก พยายามพูดชักชวนนายปัญญาให้ดื่มสุรานั้นนักเรียนคิดว่าเป็นการกระทำที่เหมาะสมหรือไม่

- 1. เหมาะสม เพราะการดื่มสุราทำให้หายเครียดจากการเรียน
- 2. เหมาะสม เพราะการดื่มสุราทำให้รู้สึกกระปรี้กระเปร่า
- 3. เหมาะสม เพราะการดื่มสุราวันละนิด มีผลดีต่อสุขภาพ
- 4. ไม่เหมาะสม เพราะนายแม็กและนายปัญญากำลังอยู่ในวันเรียน
- 5. ไม่เหมาะสม เพราะการดื่มสุราจะทำให้เกิดปัญหาทางการเรียน

ภาคผนวก ซ

ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้ มีจำนวน 24 หน้า รวมทั้งสิ้น 60 ข้อ ให้ทำทุกข้อ คะแนนรวม 60 คะแนนใช้เวลาในการทำ 60 นาที
2. ให้นักเรียนเขียน ชื่อ-สกุล ชื่อโรงเรียน และระดับชั้น ลงในกระดาษคำตอบ ตรงกับช่องว่างที่กำหนดให้อย่างชัดเจน
3. แบบวัดฉบับนี้ ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้
 ตอนที่ 1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ จำนวน 20 ข้อ
 ตอนที่ 2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา จำนวน 20 ข้อ
 ตอนที่ 3 แบบวัดการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม จำนวน 20 ข้อ
4. ให้นักเรียนอ่านแบบวัดตอนที่ 1 ถึงตอนที่ 3 และพิจารณาข้อคำถามในแต่ละข้อ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
5. ในกรณีต้องการเปลี่ยนคำตอบให้นักเรียนลบให้สะอาด หรือขีดเส้นทับเครื่องหมายเดิม แล้วเขียนเครื่องหมายใหม่ให้ชัดเจน
6. การทดสอบครั้งนี้ไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อนักเรียน กรุณาพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อด้วยความคิดของตนเอง
7. การตอบแบบวัดฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน กรุณาตั้งใจทำทุกข้อ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ตอนที่ 1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ตอนที่ 1.1 ความสามารถในการคำนวณ

$$7 - 4 + 3 \times 0 + 1 = ?$$

1. 0
2. 1
3. 4
4. 6
5. 7

ตอนที่ 1.2 ความสามารถในการใช้เหตุผล

จากรูปตารางสี่เหลี่ยมขนาด 9 ช่อง กำหนดให้ผลบวกของตัวเลข 3 ช่อง ทั้งแนวตั้ง แนวนอน และแนวทแยงมุม มีค่าเท่ากัน คือ 165 จงตอบคำถาม

A	B	C
D	55	E
25	95	45

ตัวเลข A คือข้อใด

1. 15
2. 25
3. 35
4. 55
5. 65

ตอนที่ 1.3 ความสามารถในการพิจารณาความสัมพันธ์

จากรูปที่กำหนดให้ตัวเลขในช่องว่างมีค่าเท่าใด

	+		+		= 38
	+		+		= 60
	-		= 2		
	+		+		= ?

1. 32
2. 34
3. 36
4. 38
5. 40

ตอนที่ 1.4 ความสามารถในการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริง

พี่เสื่ออ่านหนังสือสอบวิชาสังคมศาสตร์ วันที่ 1 อ่านได้ $\frac{1}{5}$ ของเล่ม วันที่ 2 อ่านหนังสือเพิ่ม 20 หน้า และวันที่ 3 อ่านต่ออีก 30 หน้า รวมทั้ง 3 วันพี่เสื่ออ่านหนังสือได้คิดเป็นร้อยละ 70% ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อกล่าวถูกต้อง

1. พี่เสื่ออ่านหนังสือได้ 70 หน้า
2. พี่เสื่ออ่านหนังสือได้ 67 หน้า
3. หนังสือวิชาสังคมศาสตร์เล่มนี้มี 74 หน้า
4. หนังสือวิชาสังคมศาสตร์เล่มนี้มี 100 หน้า
5. ไม่มีข้อใดถูก

ตอนที่ 2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา

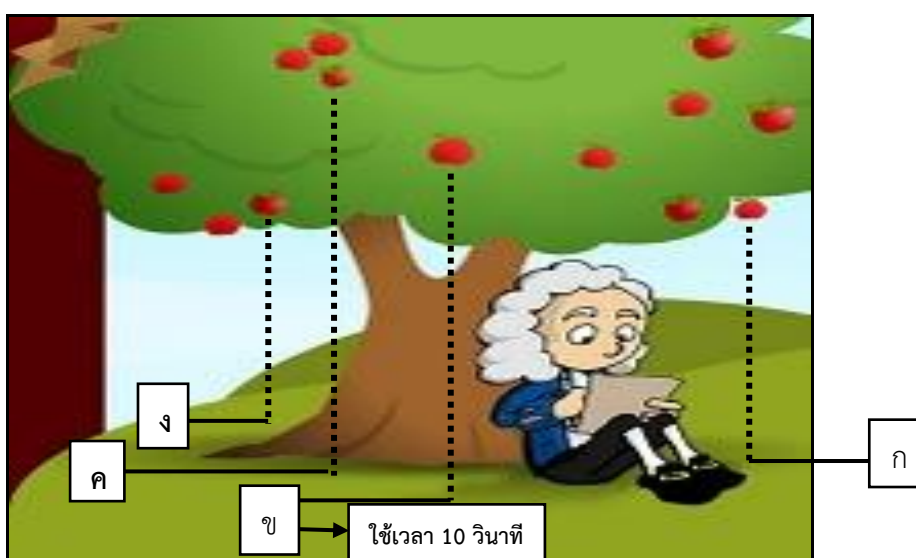
ตอนที่ 2.1 ความสามารถในการคิดและเข้าใจภาษา

พลอย มิวแอ และหน้อยเดินทางไปสวนสนุก โดยแต่ละคนต้องสั่งเครื่องดื่ม 2 ชนิด และมีเงื่อนไขในการสั่ง ได้แก่ พลอยชอบรสหวานและเปรี้ยวแต่ไม่ชอบรสช็อกโกแลตมิวชอบรสหวานและช็อกโกแลตแต่ไม่ชอบเปรี้ยว เอ้ชอบรสเปรี้ยวและรสช็อกโกแลตแต่ไม่ชอบรสหวาน และหน้อยชอบดื่มชาและเครื่องดื่มรสเปรี้ยวแต่ไม่ชอบรสช็อกโกแลต จากสถานการณ์นี้ท่านคิดว่าข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

1. เครื่องดื่มรสหวานมีคนสั่งจำนวน 2 คนเช่น น้ำแดงปั่นและน้ำอ้อย เป็นต้น
2. เครื่องดื่มที่เหมาะสมสำหรับหน้อย เช่น ชามะนาว และน้ำสับปะรด เป็นต้น
3. เครื่องดื่มที่เหมาะสมสำหรับมิวเช่น โกโก้ปั่นและน้ำอ้อย เป็นต้น
4. เครื่องดื่มรสเปรี้ยวมีคนสั่งมากที่สุดเช่น น้ำมะนาว และน้ำสับปะรด เป็นต้น
5. พลอยและมิวสั่งเครื่องดื่มทั้ง 2 ชนิดเหมือนกัน

ตอนที่ 2.2 ความสามารถในการให้เหตุผล

จากภาพด้านล่างให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 27



จากภาพกฎของแรงโน้มถ่วงซึ่งสิ่งของจะตกลงสู่ที่ต่ำเสมอข้อใดต่อไปนี้นักกล่าวได้ถูกต้อง

1. แอปเปิ้ลตำหน่ง ก ใช้เวลาตกลงพื้นมากกว่า 10 วินาที
2. แอปเปิ้ลในรูปภาพบางลูกเท่านั้นที่จะมีโอกาสตกลงสู่พื้น
3. แอปเปิ้ลในรูปภาพทุกลูกใช้เวลาในการตกลงสู่พื้นไม่เท่ากัน
4. แอปเปิ้ลตำหน่ง ค ใช้เวลาตกลงพื้นน้อยที่สุดเนื่องจากอยู่ตำแหน่งสูงที่สุด
5. แอปเปิ้ลตำหน่ง ข มีโอกาสตกลงพื้นมากกว่าตำหน่ง ง เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากแรงโน้มถ่วงมากกว่า

ตอนที่ 2.3 การพิจารณาความสัมพันธ์

“พูดไปสองไพเบี้ย นิ่งเสียตำลึงทอง” จากข้อความนี้เป็นแนวทางปฏิบัติตนในทางเดียวกัน ยกเว้นข้อใด

1. พิมเสนแลกกับเกลื่อ
2. อย่าเอาทองไปลูกระเบื้อง
3. เอาหูไปนาเอาตาไปไร่
4. น้ำขุ่นไว้ในน้ำใสไว้นอก
5. แพ้เป็นพระชนะเป็นมาร

ตอนที่ 2.4 การอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากข้อเท็จจริง

“Social Network มีประโยชน์ในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารโดยเป็นเครื่องมือที่ใช้รายงานเหตุการณ์ฉุกเฉินเพื่อระดมความช่วยเหลือ เช่น การขอบริจาคเลือดกรุปต่างๆ การแจ้งสถานที่เกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น แต่ Social Network ก็มีข้อเสียด้วยเช่นกัน คือข้อมูลบางอย่างที่ถูกนำเสนอไม่สามารถยืนยันได้ว่าถูกต้องหรือไม่หรือบางข้อมูลไม่ได้รับการอัปเดตเมื่อเผยแพร่ออกไปจะส่งผลให้เกิดความเข้าใจผิดอย่างกว้างขวาง” จากข้อความนี้ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

1. การรับข้อมูลข่าวสารทาง Social Network มีข้อดีมากกว่าข้อเสีย
2. การใช้ Social Network มีทั้งข้อดีและข้อเสียเท่าเทียมกัน
3. การรับข้อมูลข่าวสารจากสื่อ Social Network ควรใช้วิจารณญาณในการตัดสินใจ
4. Social Network มีประโยชน์สูงสุดในการขอความช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน
5. ข้อเสียเพียง 1 ข้อ ของการใช้ Social Network คือข้อมูลบางอย่างที่ได้รับอาจมีความคลาดเคลื่อน

ตอนที่ 3 แบบวัดการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม

สถานการณ์ : นักเรียนหญิงทะเลาะวิวาทตบตี

แพร กับ กวาง กำลังเดินกลับบ้าน เห็นนักเรียนหญิง 2 คน กำลังตบตีกันคนที่กำลังตบตี พูดว่า “หมั่นไส้มานานแล้ว ชอบคุยกับแฟนคนอื่นอยู่ได้ทุกวัน” โดยมีเพื่อน 2 คน คนหนึ่งคอยถ่ายคริปวิดีโอ และอีกคนหนึ่งส่งเสียงเชียร์อยู่ข้างๆ เพื่อนที่ส่งเสียงเชียร์อยู่ข้างๆ เห็นเพื่อนกำลังถ่าย คริปวิดีโอ ถามว่า

“ถ่ายวิดีโอทำไม” เพื่อนที่ถ่าย คริป ตอบว่า “จะนำโพสต์ในเฟสบุ๊ก เพื่อให้เพื่อนๆ เห็น ว่าพวกเราเก่งขนาดไหน และคนอื่นๆ ไม่กล้ามายุ่งกับพวกเรา” แพร เดินคุยไปกับ กวาง ว่า “เขาตอบทีกับทำไม่รู้นะ มีปัญหาอะไรกันที่ต้องทะเลาะกันขนาดนั้น แถมยังมีการถ่ายคริปวิดีโออีก พฤติกรรมแบบนี้ไม่เหมาะสมกับนักเรียนหญิงมากที่สุด” แพร พูดว่า เราเคยอ่านบทความในเว็บไซต์บอกว่า “จากการติดตามสถานะการณ์เด็กและเยาวชนรายจังหวัด ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมภาพ (สสส.) สะท้อนให้เห็นว่า กรณีที่นักเรียนหญิงตบตีกัน แล้วถ่ายภาพเป็นคลิปวิดีโอเป็นปัญหามานานแล้ว ไม่ใช่เรื่องใหม่ของสังคม เพราะมีเด็กที่ตกอยู่ในวัฏจักรของความรุนแรง และการใช้กำลังกันระหว่างเพื่อนด้วยกัน และเด็กที่มีภูมิหลังเป็นเด็กที่ครอบครัวแตกแยกจะสร้างปัญหามากที่สุด อีกทั้งปัญหาลี้ลับ เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการเลียนแบบ” กวาง พูดว่า “ศูนย์สำรวจความคิดเห็นของประชาชน “นิด้าโพล” สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ สำรวจความคิดเห็นของประชาชน เรื่อง เด็กไทยยุคใหม่ ตบตี แย่งผู้ชาย โดยสำรวจจากเยาวชนที่กำลังศึกษาในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร พบว่า เยาวชน ร้อยละ 80.82 ระบุว่าข่าวการเผยแพร่ภาพเด็กนักเรียนผู้หญิงทะเลาะวิวาทตบตีเพื่อแย่งผู้ชายเป็นเรื่องที่ไม่เหมาะสม และอีกร้อยละ 19.18 ระบุว่าเรื่องดังกล่าวเป็นเรื่องปกติ เมื่อถามถึงการพบเห็นการทะเลาะวิวาทตบตีของนักเรียนหญิงในโรงเรียน เยาวชน ร้อยละ 50.36 ระบุว่า ไม่เคยพบเห็นเหตุการณ์ดังกล่าว ในขณะที่เยาวชนร้อยละ 41.85 ระบุว่า เคยพบเห็นเป็นบางครั้ง ทำยสุด ระบุว่า วิธีการแก้ปัญหานักเรียนทะเลาะวิวาทตบตีกันควรมีกฎระเบียบที่เคร่งครัด และมีบทลงโทษที่เด็ดขาด หรือมีการจัดเข้าค่ายอบรมจริยธรรมเพื่อสร้างจิตสำนึก” แพร พูดว่า พฤติกรรมการใช้ความรุนแรงโดยการตักกัน เกิดขึ้นบ่อยครั้งในนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษา ปรากฏการณ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นปัญหาของวัยรุ่นที่เคยพบเฉพาะในวัยรุ่นชาย แต่ปัจจุบันขยายตัวเขาไปสู่ในวัยรุ่นหญิง ดังนั้นเพื่อไม่ให้มีพฤติกรรมการใช้ความรุนแรงโดยการตักกัน ครอบครัวควรตระหนักในการดูแลบุตรหลานไม่ปล่อยปละละเลย ควรให้คำแนะนำเมื่อพบว่า บุคคลในครอบครัวมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม คนในครอบครัวควรมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อไม่ให้เด็กและเยาวชนลอกเลียนแบบ ส่วนตัวนักเรียนควรหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความรุนแรง

จากสถานการณ์ข้างต้นจงตอบคำถามข้อที่ 1-5

1. จากสถานการณ์ข้างต้นสรุปได้ว่า

- ก. การทะเลาะวิวาทตบตีเป็นเรื่องที่ไม่เหมาะสมสำหรับผู้หญิง แต่เป็นเรื่องปกติสำหรับผู้ชาย
 - ข. รูปแบบของการทะเลาะวิวาทมีการพัฒนาความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ
 - ค. สาเหตุของความรุนแรงจะหมดไปจากสังคมได้หากพยายามลดปัญหาที่เกิดขึ้นในครอบครัวให้น้อยลง
 - ง. สาเหตุของทะเลาะวิวาทตบตีของนักเรียนหญิงส่วนใหญ่เกิดจากการแย่งเพื่อนชาย
- ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

1. ข้อ ก และ ข ถูก
2. ข้อ ข และ ค ถูก
3. ข้อ ก และ ง ถูก
4. ข้อ ข และ ง ถูก
5. ข้อ ค ถูกเพียงข้อเดียว

2. จากสถานการณ์เหตุผลใดเป็นเงื่อนไขสำคัญที่ทำให้นักเรียนหญิงตบตีกัน

1. การเลียนแบบ
2. การอิจฉาและหมั่นไส้กัน
3. ความไม่พอใจซึ่งกันและกัน
4. ครอบครัวแตกแยก
5. ความหึงหวง

3. สรุปได้ว่าวิธีการแก้ปัญหาให้นักเรียนตบตีกันตามนิต้าโพลจะเป็นอย่างไร

1. โรงเรียนควรจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตให้กับนักเรียน
2. โรงเรียนควรมีบทโทษนักเรียนที่ตบตีกันอย่างเคร่งครัด
3. พ่อแม่/ผู้ปกครองต้องเป็นต้นแบบที่ดีต่อกัน ไม่แก้ปัญหาด้วยความรุนแรง
4. โรงเรียนให้ความรู้พ่อแม่/ผู้ปกครองด้านการเลี้ยงดูเด็ก พัฒนาสติปัญญา และการดูแลสุขภาพเด็ก
5. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

4. ข้อคิดสำคัญที่ได้จากสถานการณ์ คือข้อใด

1. การตบตีกันของนักเรียนหญิงเป็นพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม
2. การตบตีกันของนักเรียนหญิงเป็นพฤติกรรมปกติของวัยรุ่น
3. การตบตีกันของนักเรียนหญิงเป็นปัญหาเล็กน้อยของสังคม
4. การตบตีกันของนักเรียนหญิงเป็นการใช้กำลังที่แสดงถึงความกล้าหาญ
5. การตบตีกันของนักเรียนหญิงเป็นการกระทำที่ต้องการให้ผู้อื่นยอมรับในโรงเรียน

5. จากสถานการณ์ที่นักเรียนหญิง ถ่ายคลิปวิดีโอเพื่อนที่กำลังตบตีกัน เพื่อนำไปโพสต์ในเฟสบุ๊ก นักเรียนคิดว่าเป็นการกระทำที่เหมาะสมหรือไม่ เพราะอะไร

1. เหมาะสม เพราะเป็นคติสอนใจให้กับผู้อื่น
2. เหมาะสม เพราะเป็นเรื่องส่วนตัว ใครจะนำคลิปวิดีโออะไรลงเฟสบุ๊กก็ได้
3. เหมาะสม เพราะการโพสต์คลิปวิดีโอให้นักเรียนตบตีกัน ไม่ผิดกฎหมาย
4. ไม่เหมาะสม เพราะเป็นการกระทำที่ส่งผลให้ผู้อื่นเดือนร้อน
5. ไม่เหมาะสม เพราะเป็นการโพสต์คลิปวิดีโอที่รุนแรง ทำให้ผู้อื่นเลียนแบบได้

ภาคผนวก ฅ

คู่มือการใช้งานระบบการวัดและประเมิน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์รอบด้านตามมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติออนไลน์ (สำหรับผู้เข้าสอบ)



คู่มือการใช้งาน
ระบบการวัดและประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์รอบด้านตาม
มาตรฐานการศึกษาแห่งชาติออนไลน์
(สำหรับผู้เข้าสอบ)

คู่มือนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

พฤษภาคม 2559

**คู่มือการใช้งานระบบการวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์รอบด้าน
ตามมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ**

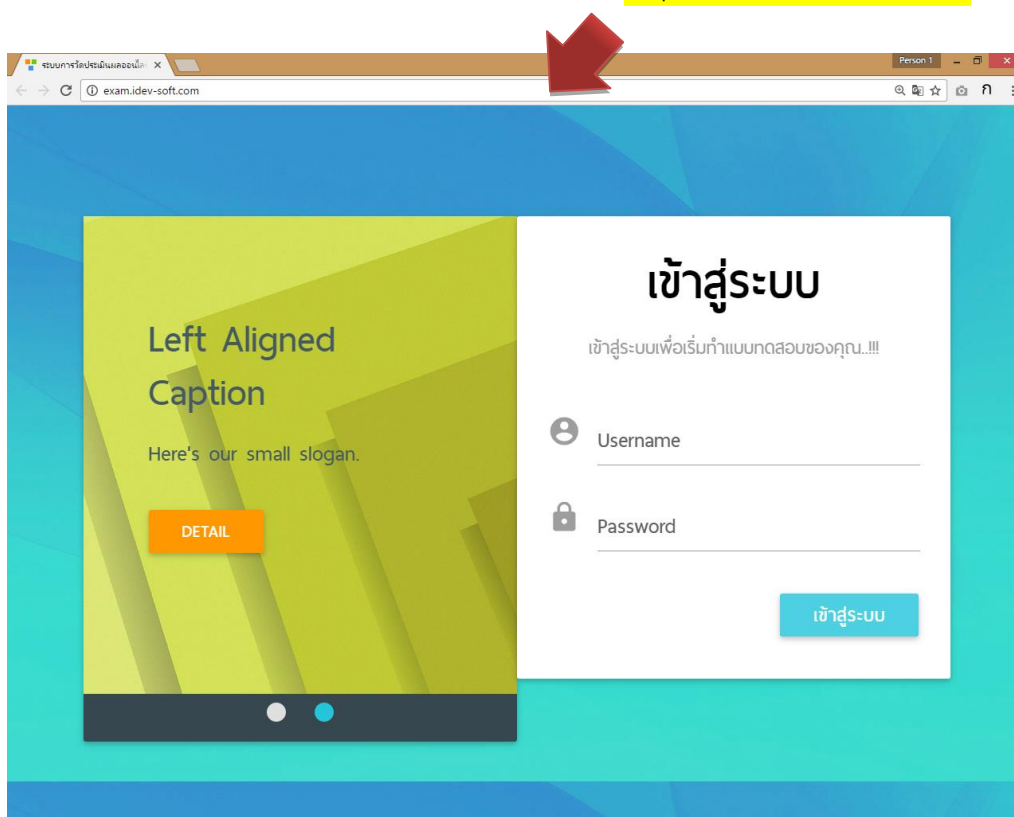
ก่อนเวลาสอบ

1. ข้อสอบจะประกอบด้วย 2 ชุด รวมเวลาสอบทั้งสิ้น 120 นาที หรือ 2 ชั่วโมง ได้แก่
ชุดที่ 1 แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills) มีเวลาทำข้อสอบ
ทั้งสิ้น 60 นาที
ชุดที่ 2 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) มี
เวลาทำข้อสอบทั้งสิ้น 60 นาที
2. ผู้เข้าสอบต้องเตรียม User Name และ password ที่ได้รับจากทางโรงเรียนให้เรียบร้อย
ตัวอย่างเช่น Username : Stum6_1

Password : 123456789

เริ่มการทดสอบ

1. ผู้เข้าสอบเปิด Web Browser โดย Web Browser ที่แนะนำคือ Google Chrome และ
Fire Fox เพื่อการแสดงผลที่ดี และพิมพ์ URL ดังนี้ <http://exam.idev-soft.com/>



2. เมื่อผู้เข้าสอบพิมพ์ ❶ User name และ ❷ Password และ คลิกปุ่ม ❸ เข้าสู่ระบบดังนี้

เมื่อระบบทำการล็อกอินให้ผู้สอบ ระบบจะแสดงคำชี้แจงของข้อสอบ ข้อสอบชุดที่ 1 ดังนี้

ชุดที่ 1 ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายละเอียดข้อสอบชุดที่ 1

คำชี้แจง

- แบบวัดฉบับนี้ มีจำนวน 20 หน้า รวมทั้งสิ้น 60 ข้อ ให้ทำทุกข้อ คะแนนรวม 60 คะแนน ใช้เวลาในการทำ 60 นาที
- ให้นักเรียนเขียน ชื่อ-สกุล ชื่อโรงเรียน และระดับชั้น ลงในกระดาษคำตอบ ตรงกับช่องว่างที่กำหนดให้อย่างชัดเจน
- แบบวัดฉบับนี้ ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้
 - ตอนที่ 1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ จำนวน 20 ข้อ
 - ตอนที่ 2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา จำนวน 20 ข้อ
 - ตอนที่ 3 แบบวัดการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม จำนวน 20 ข้อ
- ให้นักเรียนอ่านแบบวัดตอนที่ 1 ถึงตอนที่ 3 และพิจารณาข้อคำถามในแต่ละข้อ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
- ในการนี้ต้องการเปลี่ยนคำตอบให้นักเรียนลบให้สะอาด หรือขีดเส้นกับเครื่องหมายเดิม แล้วเขียนเครื่องหมายใหม่ให้ชัดเจน
- การทดสอบครั้งนี้ไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อนักเรียน กรุณาพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อด้วยความคิดของตนเอง
- การตอบแบบวัดฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

กรุณา
ตั้งใจทำทุกข้อ

รายละเอียดแบบทดสอบ

จำนวนข้อ	: 60
จำนวนตอน	: 3
เวลา	: 60 นาที

เริ่มทำแบบทดสอบ

3. เมื่อผู้สอบอ่านคำชี้แจงเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้สอบจะคลิกปุ่มเริ่มทำแบบทดสอบ ดังภาพ

ชุดที่ 1 ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

- แบบวัดฉบับนี้ มีจำนวน 20 หน้า รวมทั้งสิ้น 60 ข้อ ให้ทำทุกข้อ คะแนนรวม 60 คะแนน ใช้เวลาในการทำ 60 นาที
- ให้นักเรียนเขียน ชื่อ-สกุล ชื่อโรงเรียน และระดับชั้น ลงในกระดาษคำตอบ ตรงกับช่องว่างที่กำหนดให้อย่างชัดเจน
- แบบวัดฉบับนี้ ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้
 - ตอนที่ 1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ จำนวน 20 ข้อ
 - ตอนที่ 2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงภาษา จำนวน 20 ข้อ
 - ตอนที่ 3 แบบวัดการคิดวิเคราะห์เชิงสถานการณ์ทางสังคม จำนวน 20 ข้อ
- ให้นักเรียนอ่านแบบวัดตอนที่ 1 ทั้งหมดที่ 3 และพิจารณาข้อคำถามในแต่ข้อ แล้วเลือกคำตอบที่
- ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
- ในการดำเนินการเปลี่ยนคำตอบให้นักเรียนลบให้สะอาด หรือขีดเส้นทับเครื่องหมายเดิม แล้วเขียน
- เครื่องหมายใหม่ให้ชัดเจน
- การทดสอบครั้งนี้มีผลสรุปทุกข้อ นักเรียน กรุณาพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อด้วยความตั้งใจของตนเอง
- การตอบแบบวัดฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

กรุณา
ตั้งใจทำทุกข้อ

รายละเอียดแบบทดสอบ

จำนวนข้อ : 60
จำนวนตอน : 3
เวลา : 60 นาที

เริ่มทำแบบทดสอบ

คลิกปุ่มเริ่มทำแบบทดสอบ

4. ผู้สอบจะเข้าสู่ข้อสอบชุดที่ 1 โดยข้อสอบมีทั้งสิ้น 60 ข้อ ระบบจะเริ่มทำการจับเวลา 60 นาที ผู้เข้าสอบสามารถทำข้อสอบเรียงลำดับตามข้อ และสามารถย้อนกลับไปแก้ไขในข้อที่ต้องการได้โดยอยู่ในระยะเวลาที่ข้อสอบกำหนด

ระบบทำการจับเวลา 30 นาที
สำหรับข้อสอบตอนที่ 1-2
จำนวน 40 ข้อ

แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)
การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ (CT1)

01 เสนอว่ามีเงินจำนวน 1,000 บาท ซื้อของจำนวน 4 ชิ้น ราคา a, b, c และ d บาทตามลำดับ หลังจากซื้อของแล้วจะได้รับเงินกลับมาเท่าไหร่

☐ 1,000 + (ab+cd) บาท
☐ 1,000 - (ab + cd) บาท
☐ 1,000 + (a+b+c+d) บาท
☐ 1,000 - (a + b + c + d) บาท
☐ 1,000 + (a+b) (c+d) บาท

< ย้อนกลับ ถัดไป >

แสดงข้อสอบปัจจุบันที่ผู้สอบทำ

ระบบแสดงสถานะของข้อสอบที่ผู้สอบทำ ในรูปแบบของสี

0:29:59

01 02 03 04 05
06 07 08 09 10
11 12 13 14
15 16 17 18 19
20 21 22 23
24 25 26 27 28
29 30 31 32 33
34 35 36 37
38 39 40

ทำแล้ว ยังไม่ทำ

ตอบถัดไป

5. ผู้เข้าสอบเริ่มทำข้อสอบ ได้ดังนี้

แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)
การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ (CT1)

เวลา
คงเหลือ 0:23:27

01 เบล้านับเงินจำนวน 1,000 บาท ซื้อของจำนวน 4 ชิ้น ราคา a, b, c และ d บาทตามลำดับ
หลังจากซื้อของเบลล่าจะได้นับเงินก่อนเท่าไร

☒ 1,000 + (ab+cd) บาท
☐ 1,000 - (ab + cd) บาท
☐ 1,000 + (a+b+c+d) บาท
☐ 1,000 - (a + b + c + d) บาท
☐ 1,000 + (a+b) (c+d) บาท

< ย้อนกลับ **ถัดไป** >

❶ คลิกเลือกคำตอบ

❷ คลิกปุ่มถัดไป
เพื่อทำข้อต่อไป

01 02 03 04 05
06 07 08 09 10
11 12 13 14
15 16 17 18 19
20 21 22 23
24 25 26 27 28
29 30 31 32 33
34 35 36 37
38 39 40

ปัจจุบัน ทำแล้ว ยังไม่ทำ

ตอนถัดไป

6. ในกรณีที่ผู้สอบทำข้อสอบถึงข้อที่ 40 ผู้สอบสามารถตรวจสอบสถานะของข้อสอบได้จาก
สถานะด้านซ้ายมือ ซึ่งพบว่าข้อสอบข้อที่ 6 ยังไม่ได้ทำ โดยแสดงสถานะเป็นสีฟ้า

แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)
การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา (CT2)

เวลา
คงเหลือ 0:19:39

40 จากสถานการณ์ข้างต้นผลไม้ทั้ง 3 คน เลือกซื้อมากที่สุดคือชื่อใด

☐ ชนพู่และมะม่วง
☐ สันโธและมะม่วง
☒ มะม่วงและแดงโม
☐ แดงโมและสันโธ
☐ ชนพู่และสันโธ

< ย้อนกลับ **ถัดไป** >

สถานะของข้อสอบ
ที่ยังไม่ได้ทำ

01 02 03 04 05
06 07 08 09 10
11 12 13 14
15 16 17 18 19
20 21 22 23
24 25 26 27 28
29 30 31 32 33
34 35 36 37
38 39 40

ปัจจุบัน ทำแล้ว ยังไม่ทำ

ตอนถัดไป

7. ผู้สอบสามารถกลับไปทำข้อ 6 หรือแก้ไขคำตอบในข้ออื่นๆ ได้ ในกรณีกลับไปแก้ไขข้อที่ 6 ให้คลิกข้อ 6 เพื่อกลับไปทำให้ครบถ้วนได้ ดังนี้

แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)
การคิดวิเคราะห์เชิงปริมาณ (CT1)

เวลา กงเหลือ 0:13:48

01 02 03 04 05
06 07 08 09 10
11 12 13 14
15 16 17 18 19
20 21 22 23
24 25 26 27 28
29 30 31 32 33
34 35 36 37
38 39 40

ปัจจุบัน ทำแล้ว ยังไม่ทำ

ตอบถัดไป

06 จากรูปที่กำหนดให้รูปในลำดับถัดไปหรือข้อใด

☆

☆

☆

คำตอบ

คลิกเลือก

คำตอบ

< ย้อนกลับ

ถัดไป >

1 คลิกข้อ 6

2 อ่านโจทย์ข้อ 6 และเลือกคำตอบ

3 คลิกเลือกคำตอบ

8. ข้อสอบที่แสดงสถานะทำครบทุกข้อ และผู้สอบสามารถทำข้อสอบในชุดที่ 1 ตอนที่ 3 ดังนี้

แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)
การคิดวิเคราะห์เชิงภาษา (CT2)

เวลา กงเหลือ 0:10:33

01 02 03 04 05
06 07 08 09 10
11 12 13 14
15 16 17 18 19
20 21 22 23
24 25 26 27 28
29 30 31 32 33
34 35 36 37
38 39 40

ปัจจุบัน ทำแล้ว ยังไม่ทำ

ตอบถัดไป

40 จากสถานการณ์ข้างต้นต่อไปนี้ทั้ง 3 คน เลือกหรือมากที่สุดข้อใด

○ ชนุญและมะม่วง

○ สิบโงและมะม่วง

● มะม่วงและแดงโม

○ แดงโมและสิบโง

○ ชนุญและสิบโง

< ย้อนกลับ

ถัดไป >

1 คลิกข้อ 40 ข้ออื่นจะอยู่ในสถานะสีเขียวซึ่งหมายถึงได้เลือกคำตอบแล้ว

2 คลิกตอนถัดไป เพื่อเข้าสู่ข้อสอบตอนที่ 3 หรือเมื่อหมดเวลาระบบจะแจ้งข้อความการส่งผลลัพธ์และเริ่มเข้าตอนที่ 3 ให้อัตโนมัติ

9. เมื่อผู้สอบเข้ามายังข้อสอบตอนที่ 3 จะแสดงสถานการณ์ในรูปแบบของวีดิทัศน์และตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 41-60 จนครบ

แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)
การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (CT3)

สถานการณ์ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของคลิปวีดิทัศน์

เวลา กงเหลือ 0:28:26

41 จากสถานการณ์ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า "การเล่นเกมสล็อตมีประโยชน์มากกว่ามีโทษ" ข้อสรุปดังกล่าวตรงกับข้อใด

- ☒ เป็นข้อสรุปที่เป็นจริง
- ☐ เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นจริง
- ☐ เป็นข้อสรุปที่เป็นเท็จ
- ☐ เป็นข้อสรุปที่น่าจะเป็นเท็จ
- ☐ เป็นข้อสรุปที่มีข้อมูลสนับสนุนไม่เพียงพอ

1 คลิกเลือกคำตอบ

2 คลิกปุ่มถัดไปเพื่อทำข้อต่อไป

ปุ่ม: < ย้อนกลับ, ถัดไป >

ชุดถัดไป

เมื่อผู้สอบทำจนครบ จะแสดงสถานะการทำข้อสอบครบ และให้คลิกเลือกปุ่มชุดถัดไป ซึ่งเป็นชุดที่ 2 ชุดสุดท้าย ดังภาพ

แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)
การคิดวิเคราะห์สถานการณ์ทางสังคม (CT3)

เวลา กงเหลือ 0:23:09

60 นักเรียนคิดว่ากรณีที่นายพายุเล่นพนันบอลเพื่อเอาเงินไปซื้อโทรศัพท์ใหม่ แทนที่จะขอเงินพ่อแม่อาจเป็นการกระทำที่ถูกต้องหรือไม่ เพราะอะไร

- ☐ ถูกต้อง เพราะไม่รบกวนครอบครัวตนเอง
- ☐ ถูกต้อง เพราะเป็นเรื่องที่ใครๆ เขาก็ทำกัน
- ☐ ไม่ถูกต้อง เพราะผิดกฎหมาย
- ☒ ไม่ถูกต้อง เพราะอยากได้สิ่งที่ไม่จำเป็น
- ☐ ไม่เห็นด้วย เพราะทำให้ตนเองและครอบครัวเดือดร้อน

1 เมื่อคลิกอยู่ที่ข้อ 60

2 สถานะของข้อสอบที่ทำครบทุกข้อ

3 คลิกเลือกข้อสอบชุดถัดไป

ชุดถัดไป

ข้อสอบชุดที่ 2 เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยสถานการณ์และเอกสารประกอบ สถานการณ์ที่ต้องอ่านเพิ่มเติม ซึ่งผู้สอบต้องอ่านเอกสารประกอบให้ครบทุกชุดจึงเริ่มทำข้อสอบได้

10. เมื่อผู้สอบเข้าข้อสอบ ชุดที่ 2 จะแสดงหน้าจอ ดังภาพ

**ชุดที่ 2 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

คำชี้แจง

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

- 1) ส่วนที่ 1 สถานการณ์ มีจำนวน 2 สถานการณ์
- 2) ส่วนที่ 2 เอกสารประกอบ สถานการณ์ละ 3 แหล่ง
- 3) ส่วนที่ 3 คำถาม

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ และเอกสารประกอบ แล้วตอบคำถามโดยเลือกคำตอบ หรือเขียนลงในช่องที่กำหนดให้

รายละเอียดแบบทดสอบ

จำนวนข้อ	: 10
จำนวนตอน	: 1
เวลา	: 60 นาที

เริ่มทำแบบทดสอบ

➡ **1 คำชี้แจง** ➡ **2 รายละเอียดข้อสอบชุดที่ 2** ➡ **3 คลิกเริ่มทำแบบทดสอบ**

11. ผู้สอบจะเข้าสู่ข้อสอบชุดที่ 2 โดยข้อสอบมีทั้งสิ้น 10 ข้อ ระบบจะเริ่มทำการจับเวลา 60 นาที ผู้เข้าสอบสามารถทำข้อสอบเรียงลำดับตามข้อ และสามารถย้อนกลับไปแก้ไขในข้อที่ต้องการได้โดยอยู่ในระยะเวลาที่ข้อสอบกำหนด ทั้งนี้ ใน 1 สถานการณ์จะมีเอกสารอ่านประกอบ ซึ่งผู้สอบต้องคลิกเข้าไปอ่านให้ครบจึงเริ่มทำข้อสอบได้

ระบบทำการจับเวลา 60 นาที สำหรับข้อสอบ 2 สถานการณ์ จำนวน 10 ข้อ

**แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)
การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (CPS1)**

**เวลา
คงเหลือ 1:00:00**

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

ปัจจุบัน กำลัง ยังไม่ทำ

ส่งคำตอบ

สถานการณ์ที่ 1 (20 คะแนน)

แวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเด็กนิสัยดี เรียนเก่ง และเป็นคณะกรรมการนักเรียน ที่ทำกิจกรรมสาธารณประโยชน์ในโรงเรียน จนเป็นที่รักของครู เพื่อนๆ และน้องๆ แต่ครอบครัวของแวนเข้มงวดกับแวนมาก โดยเฉพาะเรื่องการคบเพื่อนต่างเพศ ในเดือนสิงหาคม แวนไปออกค่ายเพื่อพัฒนาจิตสาธารณะเป็นเวลา 1 สัปดาห์ และได้พบกับคนซึ่งเป็นนักเรียนต่างโรงเรียนที่มาเข้าค่ายด้วยกัน ทั้งคู่มีความรู้สึกดีต่อกัน จนกระทั่งสิ้นสุดการเข้าค่ายทั้งคู่ก็ได้ติดต่อกันผ่านทางเฟซบุ๊กโดยไม่ให้อีกฝ่ายรู้ หลายเดือนต่อมาเป็นเทศกาลลอยกระทง ทั้งคู่ได้แอบนัดเจอกันเพื่อไปลอยกระทงด้วยกัน หลังจากนั้นได้เที่ยวด้วยกัน ทั้งสองใกล้ชิดกันมากจนแวนไม่ไหวจนนิฟกสัมพันธ์กันแวน ทั้งคู่ได้เสียใจโดยไม่ได้อีกกัน หลังจากนั้นประมาณ 1 เดือน แวนก็รู้ว่าตนเองตั้งครรภ์ จึงรีบบอกเคนให้รู้ จากนั้นทั้งคู่ก็กินยารักษาปัญหาจากสื่อออนไลน์ต่างมีรายละเอียด ดังนี้ (ให้นักเรียนอ่านเอกสารให้ครบทั้ง 3 เอกสาร แล้วตอบคำถามข้อที่ 1-5)

1. เอกสารประกอบ 1 พจนานุกรมแก้ไข
2. เอกสารประกอบ 2 ข่าว
3. เอกสารประกอบ 3 เรื่องเล่าจากคนนี้ประสบการณ์

➡ **แสดงสถานการณ์ที่ 1** ➡ **แสดงเอกสารที่ต้องอ่านประกอบ**

12. ผู้สอบอ่านสถานการณ์ที่ 1 และคลิกอ่านเอกสารประกอบทุกเอกสารให้ครบ ถ้าไม่ครบจะมีข้อความแจ้งเตือน “โปรดอ่านเอกสารให้ครบถ้วน ด้านขวามือของจอภาพ” ดังนี้

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)
การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (CP51)

โปรดอ่านเอกสารประกอบให้ครบถ้วน

เวลา กงหรือ 0:46:11

01 02 03 04
05 06 07 08
09 10

ปัจจุบัน ทำแล้ว ยังไม่ทำ

ส่งคำตอบ

สถานการณ์ที่ 1 (20 คะแนน)
แอนนิกรเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเด็กนิสัยดี เรียนเก่ง และเป็นคณะกรรมการนักเรียน ทำกิจกรรมสาธารณประโยชน์ในโรงเรียน ชอบเป็นที่รักของครู เพื่อนๆ และน้องๆ แต่ครอบครัวของแอนนิกรเรียนค่อนข้างยาก โดยเฉพาะเรื่องการกินเพื่อนต่างเพศ ในเดือนสิงหาคม แอนนิกรเรียนย้ายเพื่อพัฒนาโรงเรียนมาเป็นเวลา 1 สัปดาห์ และได้พบกับคนซึ่งเป็นนักเรียนต่างโรงเรียนที่มาเข้าค่ายด้วยกัน ทั้งคู่มีความรู้สึกดีต่อกัน จนกระทั่งสิ้นสุดการเข้าค่ายทั้งคู่ก็ได้ติดต่อกันเสมอทางเฟซบุ๊กโดยไม่ให้พ่อกับแม่รู้ หลายเดือนต่อมาเป็นเทศกาลลอยกระทง ทั้งคู่ได้แอบนัดเจอกันเพื่อไปลอยกระทงด้วยกัน หลังจากนั้นได้เที่ยวด้วยกัน ทั้งสองใกล้ชิดกันมากจนคบกันไปหว่าซอณิพศสันพันธ์กัน แอนนิกรได้เสียใจโดยไม่ได้อิงกัน หลังจากนั้นประมาณ 1 เดือน แอนนิกรรู้ตัวว่าตนเองตั้งครรภ์ จึงรีบบอกแก่ให้รู้ จากนั้นทั้งคู่ก็หาวิธีแก้ปัญหาจากสื่อออนไลน์ต่างมีรายละเอียด ดังนี้ (ให้นักเรียนอ่านเอกสารให้ครบทั้ง 3 เอกสาร แล้วตอบคำถามข้อที่ 1-5)

1. เอกสารประกอบ 1 ผลของการทำแท้ง
2. เอกสารประกอบ 2 ข่าวดัง
3. เอกสารประกอบ 3 เรื่องเล่าจากคนมีประสบการณ์

< ย้อนกลับ **ถัดไป** >

5 ในกรณีที่อ่านไม่ครบ
ทุกเอกสารจะยังไม่สามารถ
เข้าทำข้อสอบได้

1 คลิกอ่านเอกสารจนครบ

4 คลิกปุ่มถัดไป

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)

เอกสารประกอบ 3 เรื่องเล่าจากคนมีประสบการณ์

สุทินรแพทย์

ผมทำงานเป็นหมอมาได้ 7 ปีเศษๆ ครับ เจอเคสหนึ่งเป็นเด็กอายุ 14 ปี เรียนอยู่ชั้น ม.2 ผลการเรียนดี เป็นเด็กกิจกรรมของโรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งเธอได้ฝันอยากเป็นเภสัชกร แต่ที่พลาดทำให้กับชายคนหนึ่ง แต่มีพรหมลิขิตที่ไม่ป้องกันเพียงครั้งเดียว ก็ทำให้ตั้งครรภ์ เธอแจ้งให้กับครอบครัวได้ทราบ ซึ่งแม่เธอครอบครัวเสียใจ แต่ก็ไม่ได้เอาเด็กในครรภ์ออก และก็พาเด็กมาฝากครรภ์ที่โรงพยาบาล เมื่อครอบครัวแจ้งกับทางโรงเรียน เพื่อขอลาเรียนจนกว่าลูกจะคลอด แต่ทางโรงเรียนกลับแจ้งว่า “การตั้งครรภ์นั้นผิดกฎของโรงเรียน นักเรียนต้องลาออก” ครอบครัวก็ช่วยกัน ลาออกจากโรงเรียน ได้พักอยู่กับบ้าน หลังจากคลอดก็เลี้ยงลูกต่อ หลังจากคลอดก็กลับโรงเรียนเข้าเรียนที่โรงเรียนเดิม แต่สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนทำให้เรียนต่อไปไม่ได้ครับ จนเธอต้องลาออกจากโรงเรียนมาจางๆ ฝากไปจนถึงตอนนั้นก็ดีกว่า เธอพาลูกมาพบคุณแพทย์ ก็เลยได้คุยกัน ได้ความว่าตอนนี้เธอไปเป็นนางแบบเครื่องใช้กับของแต่งตัวครับ

ผมจึงอยากบอกกับคนหลายๆ ท่าน ที่คิดว่า ถ้าท้องตอนเรียน ก็ให้ลาออกไปหาที่อื่นใหม่ หรือตอนเพื่อไปเรียนเข้าชั้นกับรุ่นน้องนั้น ดูจะไม่ค่อยเป็นธรรมกับเด็กสักเท่าไรหรอก ถ้าไปถามเด็กความสามารถที่จะเรียนไปด้วยได้ และตั้งครรภ์ไปด้วยได้ เขาเหล่านั้นต้องออกจากโรงเรียนด้วยหรือครับ ผมว่าเราควรจะมีทัศนคติของครูบาคุณ ในการดูแลเด็กที่ตั้งครรภ์ในวัยเรียนครับ ผมอยากให้ครูให้การเรียนการสอนกับเด็กที่ตั้งครรภ์ตามปกติ และคอยปรามเด็กคนอื่นที่ล้อหรือนินทาเด็กตั้งครรภ์ สิ่งนี้มันจะทำให้เด็กนั้นน่าเรียนต่อได้ไม่ว่าในแง่สิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น

**** “ไม่มีงานวิจัยในโลกนี้ ที่บอกว่า การตั้งครรภ์ทำให้เด็กฉลาดเรียนหนังสือไม่ได้ครับ” *****

คุณครูโรงเรียน

ดิฉันคิดว่าเด็กที่ตั้งท้องทุกคนไม่ใช่เด็กฉลาด ถ้าเด็กรู้ว่าการตั้งครรภ์จะต้องเจอด้วยเหตุการดังที่เธอเจอแล้วเธอไม่มีความพร้อมที่จะดูแลลูกคนเดียว ก็สำคัญคุณครูพึงระลึกไว้เสมอว่าเด็กที่ตั้งท้องทุกคนมีใจในภาวะ “จิตตก” เด็กจะรู้สึกไม่มั่นคง มีความกังวลสูง มีอาการวิตกกังวล จึงต้องช่วยเหลือ คัดกรองและหาปัญหาอย่างรวดเร็ว ต้องการที่ปรึกษา ต้องการที่พึ่ง ถึงเวลาอยากให้คุณครูเป็นทั้งที่พึ่งของเด็ก เป็นเพื่อนเป็นญาติให้คำปรึกษาที่ดี ไม่ตำหนิไม่ซ้ำเติมเด็ก และระลึกไว้เสมอว่าเรื่องเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นได้กับลูกศิษย์ทุกคน สถานการณ์แบบนี้คุณครูจะเป็นผู้ที่สามารถช่วยเหลือเด็กให้หลุดพ้นจากความทุกข์ได้ขอเพียงอย่าซ้ำเติมเด็กให้กำลังใจเด็กและเป็นเพื่อนพูดคุยที่ดี

ปัจจุบันกฎกระทรวงศึกษาธิการออกมาแล้วว่าเด็กท้องต้องได้เรียน ในกรณีเด็กตั้งครรภ์พ่อแม่ผู้ปกครองยอมรับได้แต่ยังต้องการที่ปรึกษาเป็นความลับไม่บอกให้โรงเรียนทราบเปิดเผย ไม่อยากให้ใครรู้ว่าท้องในวัยเรียนแม่แต่เพื่อนบ้าน หรือในกรณีพ่อแม่ผู้ปกครองอาจมองโทษรุนแรงกับเด็กที่ตั้งท้อง ซึ่งเด็กจำเป็นต้องมีที่ปรึกษาที่ควรหาที่ปรึกษา กรณีนี้หน่วยงานของภาครัฐ คือ สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ประจำจังหวัด ทำงานร่วมกับ “บ้านพักเด็กและครอบครัว” เป็นหน่วยงานภาครัฐอีกหน่วยงานหนึ่งที่ทำงานประสานกันเพื่อช่วยเหลือ เด็กที่ตั้งท้องไม่พร้อม ซึ่งสามารถขอความช่วยเหลือเรื่องที่พักพิงชั่วคราวได้ที่สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ประจำจังหวัดทุกจังหวัด จากนั้นหน่วยงานนี้จะประสานไปยัง “บ้านพักเด็กและครอบครัว” เพื่อจัดหาที่พักพิงต่อไป

ที่มา: <http://www.teenpath.net/content.asp?ID=15996> และ <http://pantip.com/topic/33344971>

2 คลิกอ่านเอกสาร

3 คลิกไปยังส่วนอื่นของ
หน้าเพื่อกลับไปยังหน้า
หลัก

13. ผู้สอบทำข้อสอบข้อที่ 1 และข้อ 2 สามารถเลือกทางเลือกได้ 3 รายการ

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)
การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (CPS1)

เวลา
คงเหลือ **0:37:11**

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

ปัจจุบัน

ทำแล้ว

ยังไม่ทำ

ส่งคำตอบ

01 จากสถานการณ์ข้างต้น เหตุการณ์ที่ทำให้แอนและเคนรู้สึกกับชองใจมากที่สุดคืออะไร ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 3 รายการ (3 คะแนน)

☒

 แอนเสียความบริสุทธิ์ให้เคน

☒

 ทั้งคู่ได้เสียกันโดยไม่ได้อิงกัน

☒

 เคนไม่รับผิดชอบเมื่อแอนตั้งครรภ์

☐

 แอนและเคนกลัวพ่อแม่รู้ว่าได้เสียกัน

☐

 แอนตั้งครรภ์โดยที่ทั้งแอนและเคนไม่พร้อม

☐

 ครูที่โรงเรียนให้เคนและแอนลาออกจากโรงเรียน

☐

 ผลที่จะเกิดขึ้นกับแอนและเคนหลังจากรู้ว่าตั้งครรภ์

< ย้อนกลับ

ถัดไป >

1 คลิกเลือกคำตอบ
3 รายการ

2 คลิกปุ่มถัดไป

14. ผู้สอบทำข้อสอบข้อที่ 4-5 โดยเติมข้อความในช่องว่าง

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)
การเสนองานเลือกในการแก้ปัญหา (CPS4)

เวลา
คงเหลือ **0:27:49**

01020304050607080910

ปัจจุบันทำแล้วยังไม่ทำ

ส่งคำตอบ

04 หากนักเรียนเป็นแอม นักเรียนจะแก้ปัญหาได้อย่างไรบ้าง ให้นักเรียนตอบ 5 ข้อที่นักเรียนได้ใจมากที่สุดโดยการพิมพ์ลงในช่องที่กำหนดให้ (5 คะแนน)

ข้อที่ 1

คำตอบที่ทางคิด 1

ข้อที่ 2

คำตอบที่ทางคิด 1

ข้อที่ 3

คำตอบที่ทางคิด 1

ข้อที่ 4

คำตอบที่ทางคิด 1

ข้อที่ 5

คำตอบที่ทางคิด 1

ข้อที่ 6

คำตอบที่ทางคิด 1

ข้อที่ 7

คำตอบที่ทางคิด 1

ข้อที่ 8

คำตอบที่ทางคิด 1

ข้อที่ 9

คำตอบที่ทางคิด 1

ข้อที่ 10

คำตอบที่ทางคิด 1

< ย้อนกลับ
ถัดไป >

1

พิมพ์คำตอบลงในกล่องข้อความ

2

เมื่อตอบครบให้คลิกปุ่มถัดไป

15. ในกรณีที่ผู้สอบสามารถคลิกกลับมายังข้อที่ยังทำไม่เสร็จ ดังนี้

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)
การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (CPS5)

เวลา
คงเหลือ **0:31:17**

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

ปัจจุบัน ทำแล้ว ยังไม่ทำ

ส่งคำตอบ

10 หากนักเรียนกำลังเผชิญปัญหาจากการนัดแข่งรถซึ่งบนท้องถนนของกลุ่มวัยรุ่นเช่นเดียวกับ รวีชัย นักเรียนจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใดที่สุด เพราะเหตุใด และมีขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างไร ให้นักเรียนพัฒนาดำเนินในสิ่งที่กำหนดให้ (6 คะแนน)

วิธีแก้ปัญหาที่เลือก

คำตอบที่กำหนด 7

สถานะของข้อสอบข้อ 6 ที่ยังทำไม่เสร็จ

เหตุผลประกอบ

คำตอบที่กำหนด 8

16. ผู้สอบสามารถกลับไปแก้ไขข้อสอบข้อ 6 ที่ยังทำไม่เสร็จ ดังนี้

❶ คลิก ข้อ 6 ที่ยังทำไม่เสร็จ

เวลา
คงเหลือ **0:30:09**

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

ปัจจุบัน ทำแล้ว ยังไม่ทำ

ส่งคำตอบ

06 จากสถานการณ์ของรวีชัย นักเรียนคิดว่าการนัดรวมพลซึ่งของเด็กแว่นก่อให้เกิดผลกระทบต่อบุคคลอื่นในสังคมอย่างไรบ้าง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุด 3 รายการ (3 คะแนน)

- ☐ ทำให้เสียอนาคต เสียการเรียน
- ☐ ทำให้เสียชื่อเสียงวงศ์ตระกูล
- ☐ สร้างความลำบากให้กับผู้ที่สัญจรไปมาบนท้องถนน
- ☐ ทำให้ชาวต่างชาติไม่กล้าที่จะเข้าไปใกล้สถานที่นั้นๆ
- ☐ สร้างความรำคาญให้กับคนรอบข้างซึ่งต้องคอยหนีที่วิ่งไปมา
- ☐ ทำให้ภาครัฐต้องเสียเวลา งบประมาณ และทรัพยากรในการจัดการแก้ปัญหา
- ☐ อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุและทำให้ผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องต้องได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

< ย้อนกลับ
ถัดไป >

❷ คลิกเลือกคำตอบ

❸ คลิกถัดไป

17. ผู้สอบสามารถตรวจสอบความครบถ้วนของคำตอบอีกครั้ง โดยคลิกให้อยู่ในข้อ 10 เมื่อตรวจสอบทุกข้อแสดงสถานะสีเขียว ให้คลิกส่งคำตอบ เพื่อเสร็จสิ้นการทำข้อสอบ

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS)
การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (CPS5)

เวลา
คงเหลือ 0:26:45

10 หากนักเรียนกำลังเผชิญปัญหาจากการนัดแข่งรถซึ่งบนท้องถนนของลุ่มวัยรุ่นเช่นเดียวกับ
รวิชัย นักเรียนจะแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีใดดีที่สุด เพราะเหตุใด และมีขั้นตอนในการแก้
ปัญหายังไร ให้นักเรียนพิมพ์ตอบตามประเด็นในช่องที่กำหนดให้ (6 คะแนน)

วิธีแก้ปัญหาที่เลือก
คำตอบที่ท่านคิด 7

เหตุผลประกอบ
คำตอบที่ท่านคิด 7

ข้อดี - เหตุผล
คำตอบที่ท่านคิด 7

ข้อเสีย - เหตุผล
คำตอบที่ท่านคิด 7

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

1 คลิกข้อ 10 จะ
แสดงสถานะของข้อ
อื่นๆ เป็นสีเขียว ซึ่งได้
ทำครบทุกข้อแล้ว

2 คลิกส่งคำตอบ

18. ระบบจะแจ้งสถานะการบันทึกข้อมูลของข้อสอบเสร็จสิ้น ซึ่งผู้สอบสามารถให้ข้อมูล
ความพึงพอใจในการใช้ระบบ โดยคลิกปุ่มแบบประเมินความพึงพอใจ ทั้งนี้เพื่อใช้สำหรับ
การปรับปรุงระบบให้สมบูรณ์ต่อไป ดังภาพ

บันทึกข้อมูลเสร็จสิ้น

ผลคะแนนสอบจะทำการส่งไปยัง e-mail ของคุณหลังจากการตรวจสอบแล้ว

โปรดให้คะแนนความพึงพอใจของท่าน

แบบประเมินความพึงพอใจ

คลิกแบบประเมินความพึงพอใจ
เพื่อนำไปปรับปรุงระบบครั้งต่อไป

19. ผู้สอบสามารถประเมินความพึงพอใจได้ดังนี้

แบบประเมินความพึงพอใจระบบแบบวัดออนไลน์

คำชี้แจง : แบบประเมินชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบแบบวัดออนไลน์ เพื่อการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพและคุณภาพของวิทยะระบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงความต้องการผู้ใชั กรุณากรอกข้อมูลแบบประเมินนี้ให้ครบถ้วนและจริง ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือกับ ทีมงานด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

1. รหัส

สาขา

หรือ

ระดับชั้น

ปีเรียนที่ 3

เกรดเฉลี่ย

2.75

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแบบวัดออนไลน์

ด้านระบบแบบวัดออนไลน์

1. การออกแบบระบบแบบวัดออนไลน์ที่ง่าย และสะดวกต่อผู้ใช้งาน	พหุคูณค่าสูง
2. ประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	พหุคูณค่าสูง
3. การออกแบบหน้าจอสวยงาม สะอาด และชัดเจน	พหุคูณค่าสูง
4. วิธีการแสดงผลแบบมีกราฟและตาราง	พหุคูณค่าสูง
5. ระบบมีความปลอดภัยและมั่นคง	พหุคูณค่าสูง
6. ระบบมีศักยภาพสามารถใช้งานได้ตลอด 24 ชั่วโมง	พหุคูณค่าสูง

ด้านแบบวัด

7. วิธีการถามคำถามที่ง่ายและชัดเจน	พหุคูณค่าสูง
8. ความยาวคำถามที่ง่ายและชัดเจน	พหุคูณค่าสูง
9. ข้อความที่แสดงให้ชัดเจน	พหุคูณค่าสูง
10. ภาพประกอบที่ชัดเจน	พหุคูณค่าสูง
11. ข้อความที่แสดงให้ชัดเจน	พหุคูณค่าสูง
12. ความยาวของคำถามที่พอเหมาะ	พหุคูณค่าสูง
13. เวลาในการทำข้อสอบที่เหมาะสม	พหุคูณค่าสูง

ภาพรวมของระบบแบบวัดออนไลน์

14. ข้อความที่แสดงให้ชัดเจน	พหุคูณค่าสูง
15. สถานะที่ชัดเจน	พหุคูณค่าสูง
16. ภาพรวมของระบบแบบวัดออนไลน์	พหุคูณค่าสูง

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (ถ้ามี)

ข้อเสนอแนะ:

โปรดพิมพ์ข้อความลงในช่องว่าง

ส่งแบบประเมิน

1. คลิกให้ข้อมูลของผู้ตอบแบบประเมิน

2. คลิกเลือกความพึงใจต่อระบบในหัวข้อต่างๆ

3. คลิกส่งคำตอบ

ภาคผนวก ญ
คู่มือการพิจารณาคะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
(สำหรับผู้ตรวจข้อสอบ)



คู่มือการพิจารณาคะแนน ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

(สำหรับผู้ตรวจข้อสอบ)



คู่มือนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

พฤษภาคม 2559

คู่มือการพิจารณาคะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

คำชี้แจง แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ประกอบด้วย 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ปัญหา และเอกสารประกอบที่แนบมาอย่างละเอียด

ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นตามตามกรอบแนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ของ Isaksen และ Treffinger (1985 อ้างถึงใน Isaksen & Treffinger, 2004) 6 ขั้นตอน จำนวนสถานการณ์ละ 5 ข้อ ดังนี้

ลักษณะของข้อคำถาม	องค์ประกอบของโมเดลการวัด
ข้อที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก ให้นักเรียนค้นหาและระบุสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความท้าทาย สถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือเกิดปัญหา ยอมรับ สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและต้องการที่จะแก้ไข	องค์ประกอบที่ 1: การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding)
ข้อที่ 2 เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก ให้นักเรียนระบุข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ โดยการพิจารณาสถานการณ์ปัญหาจากหลากหลายมุมมอง สารสนเทศ ความเห็น ความรู้สึก เพื่อเป็นแนวทางในการระบุปัญหา	องค์ประกอบที่ 2: การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding)
ข้อที่ 3 เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก ให้นักเรียนวิเคราะห์ประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์หลายๆ ประเด็นที่มีความเป็นไปได้ แบ่งแยกลำดับ ความสำคัญ และเลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องการแก้ไข	องค์ประกอบที่ 3: การระบุปัญหา (Problem Finding)
ข้อที่ 4 เป็นข้อสอบอัตนัย ให้นักเรียนเสนอวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้	องค์ประกอบที่ 4: การเสนอทางเลือก ในการแก้ปัญหา (Idea Finding)
ข้อที่ 5 เป็นข้อสอบอัตนัย ให้นักเรียนพิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด ระบุข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหา ที่เลือก พร้อมทั้งอธิบายให้เห็นว่าวิธีแก้ปัญหาดังกล่าว สามารถนำไปใช้ได้จริง โดยแสดงรายละเอียดของขั้นตอน การแก้ปัญหา รวมถึงระบุผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้	องค์ประกอบที่ 5: การประเมินและ เลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding)
	องค์ประกอบที่ 6: การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding)

นิยามองค์ประกอบในการตรวจให้คะแนน

1. **ความถูกต้อง (Accuracy)** หมายถึง คำตอบที่อิงข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหาและข้อมูลที่กำหนดให้ มีการให้เหตุผลอย่างเหมาะสม มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง
2. **ความคิดริเริ่ม (Originality)** หมายถึง มีความคิดที่แปลกใหม่ต่างจากความคิดธรรมดาของคนทั่วไป โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ (Torrance, 1962)
 - ความคิดริเริ่มระดับต้น คือ ความคิดที่ซ้ำกับคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
 - ความคิดริเริ่มระดับกลาง คือ ความคิดที่ซ้ำกับคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 21-79
 - ความคิดริเริ่มระดับสูง คือ ความคิดที่ซ้ำกับคนอื่นน้อยกว่าร้อยละ 21
3. **ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)** หมายถึง มีความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายทิศทางหลายแง่หลายมุม โดยไม่คำนึงว่าคำตอบจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่
4. **ความคิดคล่อง (Fluency)** หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่วและรวดเร็ว ปริมาณคำตอบมีจำนวนมากภายในเวลาจำกัด
5. **ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)** หมายถึง การคิดได้ในรายละเอียดเพื่อขยายหรือตกแต่งความคิดหลักให้ได้ความหมายที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
6. **ความเหมาะสม (Appropriateness)** หมายถึง สอดคล้องกับสภาพปัญหา ก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวก และนำไปปฏิบัติได้จริง

องค์ประกอบการให้คะแนนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ข้อคำถามที่	องค์ประกอบ	คะแนน
ข้อที่ 1 การอธิบายสภาพ ลักษณะของสถานการณ์ (Mess Finding)	ความถูกต้อง	3
ข้อที่ 2 การระบุข้อเท็จจริง (Data Finding)	ความถูกต้อง	3
ข้อที่ 3 การระบุปัญหา (Problem Finding)	ความถูกต้อง	3
ข้อที่ 4 การเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา (Idea Finding)	ความเหมาะสม	5
	ความคิดริเริ่ม	5
	ความคิดยืดหยุ่น	5
	ความคิดคล่อง	5
	รวมเฉลี่ย	5
ข้อที่ 5 การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding)	ความคิด ละเอียดลออ	3
การยอมรับและวางแผนการปฏิบัติ (Acceptance Finding)	ความคิด ละเอียดลออ	3
รวม		20

เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อที่ 1 (3 คะแนน)

องค์ประกอบในการวัด	ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบการให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ
		ความถูกต้อง
องค์ประกอบที่ 1: Mess Finding	3	เลือกคำตอบถูก จำนวน 3 ข้อ
	2	เลือกคำตอบถูก จำนวน 2 ข้อ
	1	เลือกคำตอบถูก จำนวน 1 ข้อ
	0	เลือกคำตอบผิด หรือไม่ตอบ

ข้อที่ 2 (3 คะแนน)

องค์ประกอบในการวัด	ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบที่ให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ
		ความถูกต้อง
องค์ประกอบที่ 2: Data Finding	3	เลือกคำตอบถูก จำนวน 3 ข้อ
	2	เลือกคำตอบถูก จำนวน 2 ข้อ
	1	เลือกคำตอบถูก จำนวน 1 ข้อ
	0	เลือกคำตอบผิด หรือไม่ตอบ

ข้อที่ 3 (3 คะแนน)

องค์ประกอบในการวัด	ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบที่ให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ
		ความถูกต้อง
องค์ประกอบที่ 3: Problem Finding	3	ปัญหาที่ระบุตรงประเด็นและมีความสำคัญมากที่สุด
	2	ปัญหาที่ระบุตรงประเด็นและมีความสำคัญมากเป็นลำดับที่ 2
	1	ปัญหาที่ระบุตรงประเด็นและมีความสำคัญมากเป็นลำดับที่ 3
	0	เลือกคำตอบไม่ตรงประเด็นหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 4 (5 คะแนน)

องค์ประกอบ ในการวัด	ระดับ คุณภาพ	องค์ประกอบการให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ			
		ความเหมาะสม	ความคิดริเริ่ม	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดคล่อง
องค์ประกอบ ที่ 4: Idea Finding	5	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาดคล้องกับสภาพปัญหาก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวก และนำไปปฏิบัติได้จริงทุกวิธี	คำตอบซ้ำกับคนอื่นน้อยกว่าร้อยละ 21	ประเภทของคำตอบจัดเป็น 5 กลุ่ม	เสนอวิธีแก้ปัญหได้ 9-10 วิธี
	4	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาดคล้องกับสภาพปัญหาก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวก นำไปปฏิบัติได้จริงบางวิธี	คำตอบซ้ำกับคนอื่นระหว่างร้อยละ 21-40	ประเภทของคำตอบจัดเป็น 4 กลุ่ม	เสนอวิธีแก้ปัญหได้ 7-8 วิธี
	3	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาดคล้องกับสภาพปัญหา และก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวก	คำตอบซ้ำกับคนอื่นระหว่างร้อยละ 41-60	ประเภทของคำตอบจัดเป็น 3 กลุ่ม	เสนอวิธีแก้ปัญหได้ 5-6 วิธี
	2	นำเสนอวิธีแก้ปัญหาดคล้องกับสภาพปัญหา ที่มีทั้งก่อให้เกิดผลลัพธ์ในทางบวกและทางลบ	คำตอบซ้ำกับคนอื่นระหว่างร้อยละ 61-80	ประเภทของคำตอบจัดเป็น 2 กลุ่ม	เสนอวิธีแก้ปัญหได้ 3-4 วิธี
	1	นำเสนอวิธีแก้ปัญหามีทั้งสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับสภาพปัญหา	คำตอบซ้ำกับคนอื่นตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ประเภทของคำตอบเป็นกลุ่มเดียวกัน	เสนอวิธีแก้ปัญหได้ 1-2 วิธี
	0	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญหหรือไม่เสนอวิธีแก้ปัญหามีสอดคล้องกับสภาพปัญหา	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญห	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญห	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญห

ข้อที่ 5 (6 คะแนน)

องค์ประกอบ ในการวัด	ระดับ คุณภาพ	องค์ประกอบที่ให้คะแนน/คำอธิบายคุณภาพ
		ความคิดละเอียดลออ
องค์ประกอบ ที่ 5: Solution Finding 1) ตัดสินใจ เลือกวิธี แก้ปัญหาได้	3	ระบุวิธีแก้ปัญหาที่ตนเองเลือก ให้เหตุผลประกอบอย่างเหมาะสม พิจารณาถึงความ เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ
	2	ระบุวิธีแก้ปัญหาที่ตนเองเลือก และให้เหตุผลประกอบ
	1	ระบุวิธีแก้ปัญหาที่ตนเองเลือก แต่ไม่ให้เหตุผลประกอบ
	0	ไม่ตอบ ไม่สามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาได้
2) วิธี แก้ปัญหาที่ เลือกก่อให้เกิด ผลลัพธ์ที่เป็น ประโยชน์	3	คำตอบระบุข้อดี-ข้อเสีย มีการให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ โดยมีจำนวนข้อดีมากกว่า ข้อเสีย 2 ข้อ ขึ้นไป
	2	คำตอบระบุข้อดี-ข้อเสีย มีการให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ โดยมีจำนวนข้อดีมากกว่า ข้อเสีย 1 ข้อ
	1	คำตอบระบุข้อดี-ข้อเสีย มีการให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ โดยข้อดี-ข้อเสีย มีจำนวน เท่ากัน
	0	ไม่ตอบ ไม่ระบุข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหา
องค์ประกอบ ที่ 6: Acceptance Finding	3	คำตอบแสดงถึงความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะ เกิดขึ้น ระบุผลที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างละเอียด และ มีความเหมาะสม เป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง
	2	คำตอบแสดงถึงความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะ เกิดขึ้น แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ชัดเจน แต่ยังไม่มีความเหมาะสมในการปฏิบัติ จริง
	1	คำตอบแสดงถึงความเข้าใจปัญหา แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา แต่ยังไม่มีความชัดเจน
	0	ไม่ระบุขั้นตอนการแก้ปัญหา

โครงสร้างรูปแบบการตอบ

ข้อ 1 คำถาม:

คำตอบ 1.....

2.

3.

4.

5.

6.

7.

ข้อ 2 คำถาม:

คำตอบ 1.....

2.

3.

4.

5.

6.

7.

ข้อ 3 คำถาม:

คำตอบ 1.....

2.

3.

4.

5.

ข้อ 4 คำถาม:

คำตอบ

วิธีที่ 1

วิธีที่ 6

วิธีที่ 2

วิธีที่ 7

วิธีที่ 3

วิธีที่ 8

วิธีที่ 4

วิธีที่ 9

วิธีที่ 5

วิธีที่ 10

ข้อ 5 คำถาม:

คำตอบ

วิธีแก้ปัญหาที่เลือก

.....
.....

เหตุผลประกอบ

.....
.....

ข้อดี - เหตุผล

.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสีย - เหตุผล

.....
.....
.....
.....
.....

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....

ผลที่อาจเกิดขึ้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมวิชาการ. (2541). *ความคิดสร้างสรรค์ หลักการ ทฤษฎีการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). *สพฐ. รับลูก คสช. สร้างค่านิยมคนไทยใหม่*. สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2559 จาก <http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=37710&Key=hotnews>
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2550). *ทักษะแก้ปัญหาเรื่องจำเป็นสำหรับเด็กไทย*. [เอกสารอิเล็กทรอนิกส์] สืบค้นเมื่อ 16 มิถุนายน 2559 จาก <http://www.oknation.net/blog/kriengsak/2007/11/26/entry-1>
- ชัยวิชิต เขียวชนะ. (2552). *การพัฒนาแบบวัดกลยุทธ์การเรียนรู้แบบพหุมิติสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูชัย สมितिไกร. (2553). *พฤติกรรมผู้บริโภค*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตินา แคมณี. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ทิตินา แคมณี. (2548). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ และ วรินทิพย์ แก่นอินทร์ สีสะหมุด. (2556). การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ตามทฤษฎีของ Moor and Parker. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, 24(3), 11-30.
- น้ำทิพย์ งามอจาวณิชย์. (2556). *การพัฒนาแบบวัดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ตามการรับรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การประยุกต์ใช้แนวคิดการเข้าถึงคุณลักษณะที่มุ่งวัดของแบบสอบ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิพัทธ์พร โกลลิติตศักดิ์. (2553). *การวิเคราะห์ผลของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การทดลองแบบอนุกรมเวลา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปริญญาภรณ์ ธนะบุญปวง. (2557). *การพัฒนาเครื่องมือวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ภัทรกร เฉลยจรรยา. (2558). *การศึกษาความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมด้านสุขาภิบาลอาหารของผู้
สัมผัสอาหารที่ได้รับการอบรมสุขาภิบาลอาหารของมหาวิทยาลัยศิลปากร วังท่าพระ*.
กรุงเทพฯ: กองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- มาลินี จุฑะรพ. (2541). *จิตวิทยาการเรียนการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ.
- ยุดา รัชไทย และ ธนิกันต์ มาชะศิริานนท์. (2542). *เทคนิคการแก้ปัญหาและตัดสินใจ*. กรุงเทพฯ:
เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์ (ผู้แปล) (James Bellanca and Ron Brandt: ผู้เขียน).
(2554). *ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์
วงศ์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2550). *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ. (2551). *การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 5).
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร: โรง
พิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สสวท. (2555 ก). *ตัวอย่างข้อสอบการประเมินผล
นานาชาติ PISA : การอ่าน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สสวท. (2555 ข). *ตัวอย่างข้อสอบการประเมินผล
นานาชาติ PISA: คณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สสวท. (2555 ค). *ตัวอย่างข้อสอบการประเมินผล
นานาชาติ PISA และ TIMSS: วิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สสวท. (2559). PISA คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 24
มิถุนายน 2559 จาก <http://pisathailand.ipst.ac.th/>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2554). *แนวทางการประเมินคุณภาพตามมาตรฐาน
การศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักงาน
พระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (ม.ป.ป.). *แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่
21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ*. กรุงเทพฯ: สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย.
สืบค้นจาก <http://www.secondary11.go.th/2016/th/download/files/guidance10.pdf>
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ. (2552). *กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา
แห่งชาติพ.ศ. 2552 (Thai Qualifications Framework for Higher Education) (TQF:
HED)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2548). *มาตรฐานการศึกษาของชาติ*. กรุงเทพฯ: สหยาบถ้องและ
การพิมพ์.

- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2559). *คู่มือเพื่อพัฒนาศักยภาพครูผู้สอนและศึกษานิเทศก์ในการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเขียนตอบตามแนวการทดสอบระดับนานาชาติ*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา สพฐ.
- สิทธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์. ปรินญานิพนธ์วท.ด. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นจาก http://bsris.Swu.ac.th/thesis/5019906_0058RB999.pdf
- สุนัชชา ศุภธรรมวิทย์. (2556). *การพัฒนารูปแบบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแท็บเล็ตตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาพร จันทร์ดอกไม้, โชติกา ภาษีผล และ ศิริเดช สุชีวะ. (2554). การพัฒนาแบบวัดทักษะความคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารวิจัย สมด สาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*, 7(3), 75-85.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2556). *จิตวิทยาการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวรรณ อรรถชิตวาทีน. (2552). *การสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงด้านการดำเนินชีวิตของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ.
- เสาวนีย์ แสนคำ. (2552). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Adams, R., Wilson , M., & Wang, W. (1997). The multidimensional random coefficients multinomial logit model. *Applied Psychological Measurement*, 21: 1-23.
- Alloway, T. P. & Alloway, R. G. (2012). The impact of engagement with social networking sites (SNSs) on cognitive skills. *Computers and Human Behavior*, 28, 1748-1754.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Aydina, Y. C., Uzuntiryaki, E., & Demirdoen, B. (2009). Interplay of motivational and cognitive strategies in predicting self-efficacy and anxiety. *Educational Psychology*, 31(1), 55-66. DOI: 10.1080/01443410.2010.518561

- Bahr, M., Sears, J., Anderson, E., & Walker, K. (2003). *Creative problem solving for general education intervention teams, 2002-2003*. Terre Haute: Indiana State University, Blumberg Center. Retrieved from <https://indstate.edu/soe/blumberg/cpsresearch>
- Benjamin, R., Klein, S., Steedle, J., Zahner, D., Elliot, S., & Patterson, J. (2013). The case for critical-thinking skills and performance assessment. Retrieved from http://cae.org/images/uploads/pdf/The_Case_for_Critical_Thinking_Skills.pdf
- Beyer, B.K. (1991). *Teaching thinking skills: A handbook for secondary school teachers*. Allyn and Bacon: Boston.
- Bloom, B. S. (1982). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. New York: David McKay Company.
- Bowell, T. & Kemp, G. (2002). *Critical thinking: A concise guide*. London: Routledge.
- Büla C, J., & Wietlisbach, V. (2009) .Use of the Cognitive Performance Scale (CPS) to detect cognitive impairment in the acute care setting: concurrent and predictive validity. *Brain Res Bull.* 80 (4-5): 173-8. doi: 10.1016/j.brainresbull.2009.05.023.
- Burris, S., & Garton, B. L. (2006). An investigation of the critical thinking ability of secondary agriculture studnets. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 56(1), 18-29.
- Carlsson, M., Dahl, G.B., Ockert, B., & Rooth D, O. (2015). The effect of schooling on cognitive skills. *The Review of Economics and Statistics*, XCVIII(3), 534-547.
- Cheng, Y. Y., Wang, W. C., & Ho, Y. H. (2008). Multidimensional rasch analysis of a psychological test with multiple Subtests: A Statistical Solution for the Bandwidth—Fidelity Delimma. *Educational and Psychological Measurement*, 69(3), 369-388. doi 10.1177/0013164408323241.
- Cronbach ,L.J. (1954). *Aptitudes and Instructional Methods: A Handbook for research on Interaction*. New York: Invington Publisher/ Naiburg Publishing Corp.
- Decoroli, J. (1997). What research say to the classroom teacher: Critical thinking. 37(January)
- Dewey, J. (1997). *Experience and education*. New York: Touchstone.
- Educational Testing Service. (1998a). *TOEIC technical manuel*. Princeton NJ: Educational Testing Service.

- Educational Testing Service. (1998b). *TOEIC can-do guide*. Princeton NJ: Educational Testing Service.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory In to Practice*, 32(3), 179-186.
- Ennis, R. H. & Millman, J. (1985). *Cornell critical thinking test, level X*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- Ennis, R. H. & Weir, E. (1985). *The Ennis-Weir critical thinking essay test*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- Facione, P. A. (2004). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Millbrae, CA: Insight Assessment/California Academic Frees LLC.
- Fernando, R. (2011). Do College Students Learn to Critically Evaluate Claims? A Cross-Sectional Study of Freshmen and Senior Psychology Majors. Doctoral Dissertation, The University of Michigan. Retrieved from https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/89614/frodrig_1.pdf?sequence=1
- Gardner, H. (2000). *Intelligences reframed: Multiple intelligences for the 21st century*. Basic Books: New York.
- Gibson, J. L. (2000). *Organizations Behavior* (7th Ed.). Boston: Irwin.
- Guilford & Ralph. (1967). *The analysis of intelligence*. New York: Mcgraw-Hill Book Company.
- Haladyna, T. M. (2004). *Developing and validating multiple-choice test items* (3rd Ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hardison C.M. & Vilamovska, A. (2009). *The Collegiate Learning Assessment : Setting Standards for Performance at a College or University*. CA: RAND Corporation.
- Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7 ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall
- Hess, K. K., Jones, B. S., Carlock, D., & Walkup, J. R. (2009). Cognitive rigor: Blending the strengths of Bloom's Taxonomy and Webb's Depth of Knowledge to enhance classroom-level processes. *ERIC*: ED517804.
- Hilgard, E. R. (1965). *Introduction to psychology* (3rd Ed.). New York: Marcourt, Brace & World Inc.
- Hox, J. J. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and applications* (2nd Edition). New York: Routledge.
- Isaksen, S. G., & Treffinger, D. J. (2004). *Celebrating 50 years of reflective practice: Versions of creative problem solving*. *Journal of Creative Behavior*, 38(2), 75-101.

- Kay, K. (2010). *21st Century Skills: Why They Matter, What They Are, and How We Get There*. Bellanca, J., & Brandt, R. (eds). 21st century skills: Rethinking how students learn. USA: Solution Tree Press.
- Kay, K., & Greenhill, V. (2011). Twenty-first century students need 21st century skills. In Wan, G (Ed), *Binging schools into the 21st century* (pp. 41-66). New York: Springer Dordrecht Heidelberg.
- Kennedy, M., Fisher, M. B., & Ennis, R. H. (1991). Critical thinking: Literature review and needed research. In L. Idol & B.F. Jones (Eds.), *Educational values and cognitive instruction: Implications for reform* (pp. 11-40). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum & Associates.
- Lai, E. R. & Viering, M. (2012). Assessing 21st century skill: Integrating research finding. *In annual meeting of the meeting of the National Council on Measurement in Education*, Vancouver, BC, Canada.
- Mishra, P. & Kereluik, K. (2011). *What 21st Century Learning? A review and a synthesis*. Retrieved July 29, 2013, from http://punya.educ.msu.edu/Publications/21stCenturyKnowledge_PM_KK.pdf
- Mitchell, W. E. & Kowalik, T. F. (1999). *Creative Problem Solving*. 3 ed. NY: Genigraphics Inc.
- Palu, R., & Elder, L. (2006). The miniature guide to critical thinking concepts and tools. Retrieved from: https://www.criticalthinking.org/files/Concepts_Tools.pdf
- Parkin, J. R., & Beaujean, A. A. (2012). The effects of Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition cognitive abilities on math achievement. *Journal of School Psychology, 50*(1): 113-28. doi: 10.1016/j.jsp.2011.08.003.
- Paul Williams (Idea Sandbox). (2007). Osborn: Creative Problem-Solving Process. Retrieved June 25, 2016, from <http://www.idea-sandbox.com/destination/osborn-creative-problem-solving-process/>
- Partnership for 21st Century Skills. (2007). *Framework for 21st century Learning*. Retrieved November 11, 2015, from <http://www.p21.org/our-work/P21-framework>
- Piaget, J. (1977). *Epistemology and psychology of functions*. Dordrecht, Netherlands: D. Reidel Publishing Company.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1964). *The early growth of logic in the child: Classification and seriation, by Bärbel Inhelder and Jean Piaget*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Schermerhorn, J. R. (2000). *Organizational Behavior*. USA: John Wiley and Son.
- Schoech, D. (2001). Using video clips as test questions: The development and use of multimedia exam. *Journal of Technology in Human Services, 18*(3-4), 117–131.

- Sharon, S., & Saul, M. (1996). *Social psychology*. Boston: Houghton Mifflin.
- Steiger, J. H. (2007). Understanding the limitations of global fit assessment in structural equation modeling. *Personality and Individual Differences*, 42(5), 893-98.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1986). *Critical thinking: Its nature, measurement, and improvement*. National Institute of Education. Retrieved from <http://eric.ed.gov/PDFS/ED272882.pdf>
- Sun, R. C. F., & Hui, E. K. P. (2012). Cognitive Competence as a Positive Youth Development Construct: A Conceptual Review. *The Scientific World Journal*, (2012), 1-7. doi:10.1100/2012/210953.
- Torrance, E. P. (1963). *Education and the Creative Potential*. Minnea Polis: The Lurd Press.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking*. Lexington, MA : Personnel Press.
- Treffinger, D. J. (2005). Enabling differentiation through levels of service. *Creative Learning Today*, 14(1), 1, 8-9.
- Treffinger, D. J., Isaksen, S. G., & Dorval K. B. (2003). *Creative problem solving (CPS version 6.1™) a contemporary framework for managing change*. NY: Center for Creative learning Inc and Creative problem solving Inc.
- Treffinger, D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B. (2010). *Creative problem solving (CPS version 6.1™) a contemporary framework for managing change*. Sarasota, FL: Center for Creative Learning. Retrieved from <http://www.creativelearning.com/images/freePDFs/CPSVersion61.pdf>
- Tucker-Drob, E. M., & Salthouse, T. A. (2009). Confirmatory factor analysis and multidimensional scaling for construct validation of cognitive abilities. *International Journal of Behavioral Development*, 33(3), 277-285.
- Watson, G., & Glaser, E. M. (1980). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal, Forms A and B manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.