

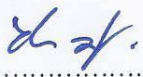
การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

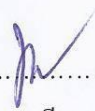
นิวัติ วีระศิลป์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัย วัดผลและสถิติการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
สิงหาคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา


คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ นิธิวดี วีระศิลป์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย วัตถุประสงค์และสถิติการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

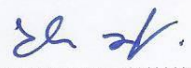
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

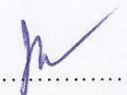

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.เชวง ช้อนบุญ)



.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

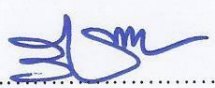

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.จตุมา รัตนพลแสนย์)


.....กรรมการ
(ดร.เชวง ช้อนบุญ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร)


.....กรรมการ
(ดร.สมศักดิ์ ลิลา)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย วัตถุประสงค์และสถิติการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 10 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.จตุมา รัตนพลแสนย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.เชวง ช้อนบุญ คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ ให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดีตลอดมา ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จนสามารถดำเนินการวิจัยได้สำเร็จ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สุวรรณ พงษ์ศรีศุภกร ดร.พีรพงษ์ พันธุ์โสคา ดร.สมยศ ตรีเพ็ชร ดร.เรวดี จันทร์รัสมิโชติ และ ดร.ปราณี หนูขาว ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือ ให้ข้อเสนอแนะที่มีคุณค่า เพื่อปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณะครู และเจ้าหน้าที่วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย ทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา อย่างตั้งใจด้วยดีทุกคน

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยเป็นกำลังใจ ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และช่วยผลักดัน จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ คุณประโยชน์และความดีอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชา พระคุณบิดา มารดา ตลอดจนบูรพาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและชี้แนะแนวทางที่ดีและมีคุณค่าตลอดมา จนกระทั่งประสบความสำเร็จในวันนี้

นิธิวดี วีระศิลป์

54921021: สาขาวิชา: วิชา วัดผลและสถิติการศึกษา; วท.ม. (วิชา วัดผลและสถิติการศึกษา)

คำสำคัญ: ความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข

นิพนธ์ดี วีระศิลป์: การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (CONSTRUCTION OF NUMERICAL CREATIVE THINKING TEST FOR VOCATIONAL STUDENTS 1 AT INTRACHAI COMMERCIAL COLLEGE OF VACATIONAL EDUCATION COMMISSION) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: เชาวง ช้อนบุญ, Ed.D., พงศ์เทพ จิระโร, Ph.D. 131 หน้า. ปี พ.ศ. 2561.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ที่ศึกษาในวิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 186 คน กลุ่มตัวอย่างจากสาขาวิชา 5 สาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชาการท่องเที่ยว สาขาวิชาการตลาด สาขาวิชาการบัญชี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขาวิชาธุรกิจค้าปลีก แล้วสุ่มนักเรียนจาก 5 แผนก โดยการสุ่มแบบกลุ่ม ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของสาขาวิชา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา แบบเขียนตอบ จำนวน 8 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มี 1 ฉบับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 8 ข้อ โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ แบบทดสอบเป็นแบบเขียนตอบตามข้อคำถามที่กำหนดให้ และผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

วิทยาลัยพัฒนวิชาการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า 1.1) ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายข้อ มีค่าตั้งแต่ .80-1.00 1.2) ค่าความยาก มีค่าตั้งแต่ .36 ถึง .52 1.3) ค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ .43 ถึง .74 และ 1.4) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ .91 2) เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพัฒนวิชาการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขมีคะแนนดิบตั้งแต่ 72 คะแนน ถึง 115 คะแนน ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ตั้งแต่ 1.39 ถึง 98.61 และคะแนนมาตรฐาน T-ปกติ ตั้งแต่ T_{28} ถึง T_{72} ซึ่งระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขส่วนมากอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 36.56 โดยสรุปผลการวิจัยในครั้งนี้ ได้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพัฒนวิชาการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบ และสามารถนำไปใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ได้

54921021: MAJOR: EDUCATIONAL RESEARCH, MEASUREMENT, AND STATISTICS; M.Sc. (EDUCATIONAL RESEARCH, MEASUREMENT, AND STATISTICS)

KEYWORDS: CREATIVE THINKING IN NUMERICAL

NITIWADEE WEERASIN: CONSTRUCTION OF NUMERICAL CREATIVE THINKING TEST FOR VOCATIONAL STUDENTS 1 AT INTRACHAI COMMERCIAL COLLEGE OF VACATIONAL EDUCATION COMMISSION. ADVISORY COMMITTEE: CHAWENG SONBOON, Ed.D., PONGTHEP JIRARO, Ph.D. 131 P. 2018.

The purpose of this research was to design an assessment test of numerical creative thinking for the first year students of vocational education at Intrachai Commercial College, under the Jurisdiction of Office of the Vocational Education Commission, to identify the quality of the assessment test of numerical creative thinking for the first year students of vocational education at Intrachai Commercial College, under the Jurisdiction of Office of the Vocational Education Commission, and to create the norm of the assessment test for numerical creative thinking for the first year students of vocational education at Intrachai Commercial College, under the Jurisdiction of Office of the Vocational Education Commission.

The sample in this study was 186 first year students of vocational education studying in the Academic Year 2017 at Intrachai Commercial College, under the Jurisdiction of Office of the Vocational Education Commission. The sample was collected from 5 majors: Tourism, marketing, accounting, business computer, and retail business. The students for these 5 major were cluster sampling selected, then simply divided to proportional allocate based on their majors. The data collection instrument was an assessment test for creative thinking numerical for the first year students of vocational education at Intrachai Commercial College, under the Jurisdiction of Office of the Vocational Education Commission. The sample was asked to complete 8 written test questions.

The study found that the assessment test of numerical creative thinking for the first year students of vocational education at Intrachai Commercial College, under the Jurisdiction of Office of the Vocational Education Commission, consists of 8 questions. The created assessment test measures four components of creativity: Fluency, flexibility, initiative and elaboration. The

test is asked for a written response to the given questions. The quantitative results of the assessment test of numerical creative thinking for the first year students of vocational education at Intrachai Commercial College, under the Jurisdiction of Office of the Vocational Education Commission found that 1.1) the index of consistency of each test question was from .80 to 1.00, 1.2) the difficulty value was from .36 to .52, 1.3) the discriminative power was from .43 to .74, and 1.4) the overall reliability of the assessment test was .91. 2) the norms of the assessment test of numerical creative thinking for the first year students of vocational education at Intrachai Commercial College, under the Jurisdiction of Office of the Vocational Education Commission found that the numerical creativity scores were ranged from 72 points to 115 points, with percentile ranged from 1.39 to 98.61 and standard T scores ranged from T_{28} to T_{72} . The level of numerical creativity was at a moderate level or 36.56%. The results of the study the assessment test of numerical creative thinking for the first year students of vocational education at Intrachai Commercial College, under the Jurisdiction of Office of the Vocational Education Commission had quality according to criteria for designing of the assessment test, and it can be used to assess the creativity of the first year students of vocational education.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์.....	10
ความคิดสร้างสรรค์.....	13
การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์.....	34
เกณฑ์ปกติ.....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์.....	54
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	62
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	62
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	63
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	64
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	66
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	80
	สรุปผลการวิจัย.....	80
	อภิปรายผล.....	82
	ข้อเสนอแนะ.....	85
	บรรณานุกรม.....	86
	ภาคผนวก.....	92
	ภาคผนวก ก.....	93
	ภาคผนวก ข.....	97
	ภาคผนวก ค.....	103
	ภาคผนวก ง.....	123
	ภาคผนวก จ.....	127
	ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	131

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 จำนวนนักเรียนตามสาขาวิชา วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย ประจำปีการศึกษา 2560.....	63
2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.....	77
3 ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	74
4 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข จากการทดลองใช้ครั้งที่ 1.....	75
5 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.....	76
6 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ.....	77
7 เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.....	78
8 ระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.....	79
9 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.....	124
10 คะแนน T-ปกติ ของความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.....	125

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2 แบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด.....	21
3 ตารางเทียบตำแหน่งเปอร์ไซนไทล์เป็นคะแนน T-ปกติ.....	54

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความคิดสร้างสรรค์นับเป็นความสามารถในการคิดระดับสูงที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งมีคุณภาพมากกว่าความสามารถด้านอื่น เป็นความสามารถทางสมองของแต่ละบุคคล ผ่านกระบวนการคิด การกระทำให้เกิดผลงานใหม่ที่เป็นประโยชน์และแปลกไปจากความคิดหรือ การกระทำของคนอื่น (อารี พันธุ์ณี, 2540, หน้า 1) ความคิดสร้างสรรค์มีความจำเป็นในการนำมาใช้ แก้ปัญหา มองปัญหาในมุมที่แตกต่าง ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุด ดังนั้น การให้ความสำคัญ กระบวนการคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่ผ่านกระแสนทางการศึกษา จึงเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะสำคัญประการหนึ่งที่ส่งเสริมเยาวชน เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ ผลจากความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลสามารถนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ นวัตกรรม หรือกระบวนการใหม่ ๆ เป็นปัจจัยที่จำเป็นอย่างยิ่งในการส่งเสริม ความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติ ประเทศใดก็ตามที่สามารถแสวงหา พัฒนา และดึงเอาศักยภาพ เจริญสร้างสรรค์ออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากเท่าใด ก็ยังมีโอกาสพัฒนาและเจริญก้าวหน้าได้ มากเท่านั้น และเมื่อประเทศมีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้นเนื่องมาจากความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ ความเจริญดังกล่าวก็จะมีผลให้สังคมมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีมากขึ้น จากพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ในมาตราที่ 24 ได้ระบุในกระบวนการเรียนรู้ ต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียน รู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง และให้สถานศึกษา ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ เผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกัน และการแก้ไขปัญหา โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความคิด สร้างสรรค์ จากข้อความดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า ในการจัดการศึกษานั้น ต้องสามารถตอบสนองกับ ความต้องการของผู้เรียน สร้างกระบวนการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง และมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ หัวใจของการศึกษาคือ ความคิดสร้างสรรค์ เพราะความคิดสร้างสรรค์ทำให้มนุษย์ เกิดการพัฒนา (มานพ ถนอมศรี, 2543, หน้า 67)

ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของกิลฟอร์ด คือ เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้อย่างซับซ้อน กว้างไกล หลายทิศทาง หรือที่เรียกว่า คิดนอกเนกนัย องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์มี 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิด

ยึดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์แบบใช้ภาษาและแบบใช้รูปภาพ (ทิพวัลย์ ปัญจมะวัต, 2548)

เนื่องจากในปัจจุบันกระแสโลกาภิวัตน์และการเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย ทำให้ประเทศไทยจำเป็นต้องเร่งพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่จะเป็นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ เป้าหมายของการศึกษาไทยในปัจจุบันจึงมิใช่เพียงการเรียนรู้ที่ได้รับความรู้เพียงอย่างเดียว การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดและการเรียนรู้ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เรื่องของการคิดจึงถือเป็นเรื่องสำคัญของการจัดการศึกษา เพื่อให้มีคุณภาพสูงขึ้น

ในสองทศวรรษที่ผ่านมาวงการการศึกษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศได้ค้นพบว่าการพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนยังทำได้ในขอบเขตที่จำกัดและยังไม่ถึงเป้าหมายที่ต้องการ คือไม่สามารถทำให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น จึงต้องมีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และสอดคล้องกับสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดแนวคิดการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพด้านกระบวนการคิด ซึ่งการสอนรูปแบบนี้ควรต้องปรับให้มีการใช้กระบวนการวิจัยและการทำโครงการเป็นฐานที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษา เพื่อเอื้อหนุนผู้เรียนให้เข้าถึงตัวความรู้ และความชำนาญทางด้านทักษะในสิ่งที่เรียน เพราะสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถทำให้นักเรียนที่คิดเป็น ทำเป็น ตลอดจนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถสร้างนวัตกรรม สำหรับการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพนั้น ความคิดสร้างสรรค์ถือว่ามีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน สำหรับการเรียนการสอนส่วนใหญ่ ครูจะใช้วิธีการสอนโดยวิธีท่องจำเพื่อใช้ในการสอบทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการแสดงความคิดเห็น ครูสอนโดยการบรรยาย ใช้หนังสือเป็นหลักในการสอน แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เน้นเนื้อหามากกว่าการปฏิบัติจริง ทำให้ไม่สามารถปลูกฝังคุณลักษณะด้านความคิดสร้างสรรค์ได้

นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีหน้าที่ในการพัฒนาคุณภาพของนักเรียน ซึ่งเป็นทรัพยากรสำคัญ ได้กำหนดมาตรฐานการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนที่เป็นผลผลิตของหลักสูตร และได้เล็งเห็นความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำความคิดสร้างสรรค์มาส่งเสริมและสร้างความเข้มแข็งในการพัฒนา และยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนอาชีวศึกษาผ่านกระบวนการเรียนรู้

วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จึงได้จัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยเน้นให้นักเรียนนั้นเป็นนักคิด เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม รวมถึงสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญ

ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ต่อภาคการผลิตและบริการ เพื่อให้บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับนักเรียนและมีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนได้ใช้เป็นแนวทางในการสนับสนุนและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์พบว่า ความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขมีความสำคัญ เนื่องจากสามารถช่วยให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น มีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และนำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ แต่การดำเนินการเตรียมความพร้อมเพื่อเพิ่มทักษะการคิดสร้างสรรค์นั้น ยังขาดเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียน การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นนั้น มีการสร้างกันน้อยมาก เพราะส่วนมากจะสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขนั้น มีนักวิจัยได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คือ สิทธิพล อาจอินทร์ (2539) โดยวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เพียง 3 ด้าน คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง และความคิดยืดหยุ่น ซึ่งขาดมิติความคิดละเอียดลออ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขที่เหมาะสมกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยการหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข การสร้างเกณฑ์ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข และสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข ซึ่งครูผู้สอนและผู้สนใจสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียน และเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีคุณภาพ
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบในด้านอื่น ๆ
3. ได้เกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
4. ผู้เกี่ยวข้องสามารถใช้ผลการวัดเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ซึ่งเป็นนักเรียนวิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 360 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ศึกษาในวิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 186 คน โดยใช้ตารางของเครจซี่ และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970, p. 608 อ้างถึงใน ชีรวุฒิ เอกะกุล, 2543, หน้า 143) ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของสาขาวิชา

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ขอบเขตเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง โดยอยู่ในขอบเขตของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขนี้ใช้แนวคิดทฤษฎีของกิลฟอร์ด เป็นแบบทดสอบ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1

- แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านสัญลักษณ์แบบความสัมพันธ์ (DSR)

มี 2 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 10 นาที

ตอนที่ 2

- แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านสัญลักษณ์และระบบ (DSS)

มี 1 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 5 นาที

- แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านสัญลักษณ์แบบการประยุกต์ (DSI)

มี 1 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 5 นาที

- แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านภาษาแบบความสัมพันธ์ (DMR)

มี 1 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 5 นาที

ตอนที่ 3

- แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านภาษาและระบบ (DMS)

มี 2 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 10 นาที

- แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านภาษาแบบประยุกต์ (DMI)

มี 1 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 5 นาที

แบบทดสอบทั้งหมดจำนวน 8 ข้อ จะใช้เวลาในการทดสอบ 40 นาที

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ศึกษาตัวแปร จำนวน 4 องค์ประกอบ ดังนี้

4.1 ความคิดริเริ่ม (Originality)

4.2 ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency)

4.3 ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)

4.4 ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางความคิดในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ และหลุดจากกรอบเดิม การสร้างสรรค์จะสะท้อนให้เห็นการเปลี่ยนแปลงและความแตกต่าง ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดอเนกนัย (Divergent thinking) คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล ลักษณะความคิดอเนกนัยนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมถึงการคิดค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ ลักษณะการคิดอย่างสร้างสรรค์วัดได้จากตัวแปร 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1.1 ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างไปจากความคิดเดิม โดยอาจแสดงออกในลักษณะทางกระบวนการคิด หรือลักษณะทางผลผลิต ซึ่งในบางครั้งความคิดริเริ่มอาจไม่ใช่สิ่งใหม่ซึ่งไม่เคยปรากฏมาก่อน แต่เป็นการประยุกต์ดัดแปลงให้ดีขึ้น ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสิ่งประดิษฐ์ส่วนใหญ่ล้วนอาศัยแนวทางการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

1.2 ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการผลิตความคิดที่แตกต่างและหลากหลาย ภายใต้ข้อจำกัดของเวลา อันนำไปสู่การคิดอย่างมีคุณภาพเพื่อการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการคิดนอกกรอบของความคิดที่ไม่อยู่ภายใต้กฎเกณฑ์หรือความคิดเดิม ความยืดหยุ่นทำให้สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ในแง่มุมใหม่ ๆ เป็นความคิดพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์

1.4 ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง การคิดตกแต่งในรายละเอียด เพื่อขยายความคิดหลักให้ครบถ้วน สมบูรณ์ ซึ่งความคิดละเอียดลออนี้จะสัมพันธ์กับความสามารถในการสังเกต ไม่ละเลยในรายละเอียดเล็กน้อย

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ในการคิดเพื่อให้ได้สิ่งแปลกใหม่ โดยใช้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งวัดองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของกิลฟอร์ด

3. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่แสดงความคิดสร้างสรรค์ โดยแสดงออกในลักษณะความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ จากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

4. คะแนนความสามารถในการคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งได้จากผลบวกของคะแนนความคิดริเริ่ม คะแนนความคิดคล่องแคล่ว คะแนนความคิดยืดหยุ่น และคะแนนความคิดละเอียดลออ

5. คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง การตรวจคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5.1 อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถจำแนกหรือแยกผู้ตอบออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสูงกับต่ำได้ตามองค์ประกอบ โดยใช้วิธีการวัดค่าเฉลี่ยโดยใช้ Item total correlation

5.2 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขได้คงที่แน่นอน ซึ่งคำนวณโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค

5.3 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยวัดความคิดสร้างสรรค์ 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC)

5.4 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ได้ตรงตามคุณลักษณะที่นิยามไว้ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

5.5 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1 ได้ตรงตามคุณลักษณะที่นิยามไว้ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีความคิดสร้างสรรค์กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์

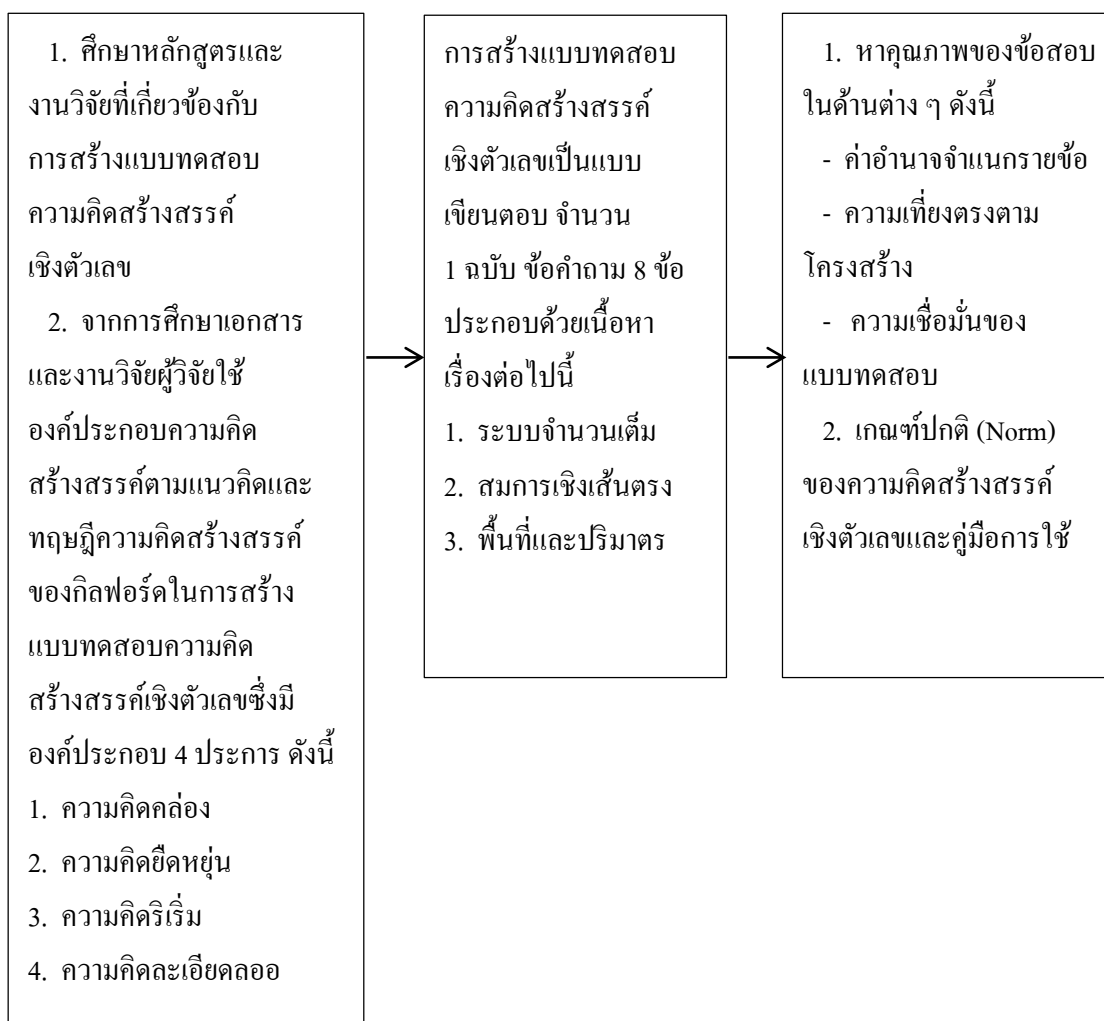
6. เกณฑ์ปกติ (Norms) หมายถึง คะแนนมาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบเพื่อบอกระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยการหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์จากคะแนนดิบ แล้วเปลี่ยนเป็นคะแนนมาตรฐาน T-ปกติ

7. นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หมายถึง นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบตามองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด คือ

1. ความคิดริเริ่ม
2. ความคิดคล่องแคล่ว
3. ความคิดยืดหยุ่น
4. ความคิดละเอียดลออ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
2. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking)
 - 2.1 ความหมายของการคิดสร้างสรรค์
 - 2.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์
 - 2.3 แนวคิดที่เกี่ยวกับองค์ประกอบและคุณลักษณะของความคิดสร้างสรรค์
 - 2.4 ลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์
3. การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์
 - 3.1 พัฒนาการของการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์
 - 3.2 ลักษณะของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์
 - 3.3 วิธีการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์
4. เกณฑ์ปกติ
 - 4.1 ความหมายและชนิดของเกณฑ์ปกติ
 - 4.2 การสร้างเกณฑ์ปกติ
 - 4.3 วิธีแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน
 - 4.4 หลักเกณฑ์การใช้เกณฑ์ปกติ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

หลักการของหลักสูตร

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแผนการศึกษาแห่งชาติและประชาคมอาเซียน เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ
2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เด็กเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระ
3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน
4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา สถานประกอบการ ชุมชน และท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการ และสอดคล้องกับสภาพ ยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

จุดหมายของหลักสูตร

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในงานอาชีพ สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในงานอาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกวิถีการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ ได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่น และประเทศชาติ
2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต และการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้า อยู่เสมอ
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น
4. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน การต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่น และ

ประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น มีจิตสำนึกด้านปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจเหมาะสมกับงานอาชีพ

6. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศและโลก มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย

1. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1.1 คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ ได้แก่ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความกตัญญูกตเวทิตะ ความอดกลั้น การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม เป็นต้น

1.2 พฤติกรรมลักษณะนิสัย ได้แก่ ความมีวินัยความรับผิดชอบ ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความรักสามัคคี ความขยัน ประหยัด อดทน การพึ่งตนเอง เป็นต้น

1.3 ทักษะทางปัญญา ได้แก่ ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

2. ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป

2.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ

2.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพ โดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคม และสิทธิหน้าที่พลเมือง

2.4 พัฒนาบุคลิกภาพและสุขภาพอนามัย โดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษา และพลศึกษา

3. ด้านสมรรถนะวิชาชีพ

3.1 วางแผน ดำเนินงาน จัดการงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึง การบริหารงานคุณภาพ การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

3.2 ใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่อการอาชีพ

3.3 ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพตามหลักและกระบวนการ

3.4 ใช้หลักการและกระบวนการของการเป็นผู้บริการ

3.5 ประยุกต์ความรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมในงานอาชีพ

3.6 ปฏิบัติงานตามมาตรฐานในงานอาชีพ

3.7 ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาชีพและเทคโนโลยี และนำมาพัฒนางานให้มี

ประสิทธิภาพและทันสมัย

3.8 สื่อสารด้วยภาษาต่างประเทศในการบริการ

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

จุดประสงค์รายวิชาเพื่อให้

1. มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจายของข้อมูล

2. มีทักษะกระบวนการคิดและนำวิธีการแก้ปัญหาเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจายของข้อมูล ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

3. มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจายของข้อมูล

สมรรถนะรายวิชา

1. ดำเนินการและประยุกต์ใช้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในวิชาชีพ

2. ดำเนินการและประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการแปรผันในวิชาชีพ

3. สำรวจและจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างง่าย

4. เลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมกับข้อมูลที่กำหนด

5. วิเคราะห์ตำแหน่งของข้อมูล และการวัดการกระจายของข้อมูลจากข้อมูลที่กำหนด

6. ใช้ข้อมูลข่าวสาร ค่าสถิติ และค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในการตัดสินใจ

คำอธิบายรายวิชาศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจายของข้อมูล และฝึกปฏิบัติในการเลือกใช้ค่าสถิติที่เหมาะสมกับข้อมูล

วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ

จุดประสงค์รายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เลขยกกำลัง ลอการิทึม พื้นที่และปริมาตร
2. มีทักษะกระบวนการคิดและนำวิธีการแก้ปัญหาเรื่อง สมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เลขยกกำลัง ลอการิทึม พื้นที่ ปริมาตร ประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ
3. มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้สมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เลขยกกำลัง ลอการิทึม พื้นที่ และปริมาตร

สมรรถนะรายวิชา

1. นำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ไปใช้ในสถานการณ์จริงหรือปัญหาที่กำหนด
 2. นำความรู้เกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด
 3. ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
 4. ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปลอการิทึม
 5. วัดและเปรียบเทียบความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตร ในหน่วยมาตรวัดต่าง ๆ
 6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตร แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ
- คำอธิบายรายวิชา
- ศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาเรื่อง สมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น สมการกำลังสองตัวแปรเดียว เลขยกกำลัง ลอการิทึม พื้นที่และปริมาตร

ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking)

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) เป็นความสามารถทางการคิดอย่างหนึ่งของสมองมนุษย์ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคน อาจจะมีมากหรือน้อยแตกต่างกันไป มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

กิลฟอร์ด (Guilford, 1959, p. 389) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมอง เป็นความสามารถที่จะคิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือที่เรียกว่า แบบอบเนกนัย (Divergent thinking) ซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้จะนำไปสู่การคิดประดิษฐ์แปลกใหม่ รวมถึง

การคิดค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จอีกด้วย และความคิดสร้างสรรค์จะประกอบด้วยความคล่องในการคิด (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดแปลกใหม่ (Originality) คนที่มีลักษณะดังกล่าวจะต้องเป็นคนกล้าคิด ไม่กลัวถูกวิพากษ์วิจารณ์ และมีอิสระในการคิด

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1970, p. 211) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้โดยไม่มีขอบเขตจำกัด บุคคลสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ในหลายแบบ และผลของความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นนั้นมีมากมาย ไม่มีข้อจำกัดเช่นกัน

ไอแซกเซน และทริฟฟินเกอร์ (Isaksen & Treffinger, 1985) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) เป็นการคิดถึงความเป็นไปได้ต่าง ๆ คิดและทดลองทำในหนทางต่าง ๆ โดยใช้มุมมองที่หลากหลาย คิดถึงความเป็นไปได้ที่แปลกและใหม่ อันนำไปสู่การเลือกและการสร้างสิ่งใหม่ ๆ

เมดนิค (Mednick, 2004, p. 196) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถเชื่อมโยงสัมพันธ์องค์ประกอบในแบบใหม่ ๆ ได้ และถ้าสิ่งทีนำมาเชื่อมโยงกันนั้นมีความห่างไกลกันมากเพียงใด การเชื่อมโยงสัมพันธ์ก็มีความสร้างสรรค์มากขึ้นเพียงนั้น

ฮิกกินส์ และโซโลมอน (Higgins & Solomon, 2006) อธิบายความคิดสร้างสรรค์เป็นความรู้สึกในการเข้าถึงอำนาจของมนุษย์ ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการมีชีวิตที่ดี เพื่อเติบโตในฐานะบุคคล เพื่อขยายจิตสำนึก เพื่อพัฒนาความสามารถ และเพื่อสร้างสิ่งต่าง ๆ

ซานทรอค (Santrock, 2007) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ว่าเป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งต่าง ๆ ขึ้นใหม่ในทางที่แปลก และเสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างมีเอกลักษณ์

มา (Ma, 2009) นิยามความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ว่าเป็นความสามารถในการตระหนักถึงข้อมูล ความรู้ ตัวชี้นำ ข้อเท็จจริง และ/หรือทักษะที่มี อันนำไปสู่การสร้างแนวคิดใหม่หรือทำให้แก้ปัญหาได้สำเร็จ

วอลลาซ และโคแกน (Wallach & Kogan, 2010, p. 18) ได้กล่าวไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดโยงสัมพันธ์ได้ คนที่มีความคิดสร้างสรรค์คือคนที่สามารถคิดอะไรได้อย่างสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ ยิ่งคิดได้มากเท่าไรยิ่งแสดงศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์มากเท่านั้น

ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์ (2546) ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายมุม เรียกว่า ความคิดแบบอนกนัย ซึ่งทำให้เกิดความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากเดิม เป็นความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว เกิดจากการเรียนรู้ เข้าใจ จนเกิดปฏิกิริยาตอบสนองให้เกิดความคิดเชิงจินตนาการ ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญ

ของความคิดสร้างสรรค์อันนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งแปลกใหม่ หรือเพื่อแก้ปัญหาซึ่งจะต้องอาศัยการบูรณาการจากประสบการณ์และความรู้ทั้งหมดที่ผ่านมา

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความคิดจินตนาการประยุกต์ที่สามารถนำไปสู่สิ่งประดิษฐ์คิดค้นใหม่ ๆ ทางเทคโนโลยี เป็นความคิดที่คนอื่นไม่คิดหรือมองข้าม เป็นความคิดหลากหลาย คิดไวกว้างไกล เน้นทั้งปริมาณหรือคุณภาพ อาจเกิดความคิดผสมผสานเชื่อมโยงระหว่างความคิดใหม่ ๆ กับประสบการณ์เดิม ทำให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ ที่แก้ปัญหา และเอื้อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

บรรจง อมรชีวิน (2554) นิยามความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความคิดที่ก่อสิ่งใหม่ ความคิดใหม่ ภายใต้กระบวนการทำงานของระบบการคิดที่ประสานกัน โดยมีจินตนาการเป็นแรงขับ

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้มีการนิยามความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ มีทั้งสอดคล้องกันและแตกต่างกันไปตามแนวคิดทฤษฎีที่ตนเองได้ยึดเป็นหลักในการศึกษา จากการศึกษาความหมายของความคิดสร้างสรรค์ของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ได้เสนอไว้ สามารถจำแนกความหมายของความคิดสร้างสรรค์ได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะที่เป็นกระบวนการคิด (Creative process) คือ กระบวนการทางสมองของบุคคลที่แสดงออกในลักษณะของความสามารถในการคิดได้อย่างหลากหลาย เป็นความคิดอเนกนัย เป็นความคิดแปลก
2. ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะที่เป็นบุคลิกภาพของบุคคล (Creative person) คือ ความสามารถของบุคคลในการคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์ของสิ่งเร้าต่าง ๆ และความสามารถในการจินตนาการ
3. ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นลักษณะของผลงานหรือชิ้นงาน (Creative product) คือ ลักษณะของผลผลิตที่แปลกใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่

จากการวิเคราะห์ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะต่าง ๆ ของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่ได้นำเสนอ นั้น สามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) หรือ การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่ประกอบด้วยความคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดละเอียดลออ และคิดริเริ่ม ผสมผสานกันจนเกิดเป็นการคิดได้หลายทางหรือแบบอเนกนัย (Divergent thinking) เป็นการคิดที่ทำให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ เป็นศักยภาพอันเกิดจากทักษะการคิดและลักษณะนิสัยในการริเริ่มสร้างหรือประยุกต์สิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาอย่างโดดเด่น มีเอกลักษณ์และแปลกใหม่สำหรับตนเองหรือผู้อื่น โดยแสดงออกผ่านพฤติกรรมที่สังเกตได้ตั้งแต่กระบวนการขณะแก้ปัญหาจนถึงผลงานที่ผลิตขึ้น ซึ่งคำว่า ความคิดสร้างสรรค์ จะถูกใช้เมื่อ

ต้องการเน้นหรือให้คุณค่ากับกระบวนการมากกว่าผลงานจากความคิดสร้างสรรค์ ขณะที่คำว่า การคิดสร้างสรรค์ เป็นการกล่าวโดยกว้าง ไม่เจาะจงไปด้านใดด้านหนึ่ง

ประเภทของความคิดสร้างสรรค์

คอฟแมน และเบกเกตโต (Kaufman & Beghetto, 2009) อธิบายว่า ภายหลังจากประธาน สหประชาชาติอเมริกาอเมริกันเรียกร้องให้นักวิชาการทำการศึกษาวิจัยเรื่องความคิดสร้างสรรค์ ในช่วง ปี ค.ศ. 1950 ผลที่ตามมาจึงทำให้ในทศวรรษนั้นเกิดการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ มากเป็นประวัติการณ์ โดยมีจำนวนเอกสารการวิจัยมากกว่า 10,000 ฉบับ จากสาขาวิชาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นศาสตร์ทางจิตวิทยา ทั้งในฐานะที่เป็นพัฒนาการทางด้านสติปัญญา จิตวิทยาคลินิก จิตวิทยาสังคม จิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การ และข้ามไปสู่ศาสตร์วิชาอื่น ๆ ทั้งเศรษฐศาสตร์ ศิลปศาสตร์ และศึกษาศาสตร์ ทำให้สามารถจัดจำแนกความคิดสร้างสรรค์ได้ 4 ระดับ คือ

1. ความคิดสร้างสรรค์ระดับที่ทำให้เกิดผลงานชิ้นเยี่ยม (Eminent accomplishments) หรือความคิดสร้างสรรค์ขนาดใหญ่ (Big-C creativity) ซึ่งก่อประโยชน์มากกว่าระดับบุคคล ผู้สร้างสรรค์ผลงานนั้น ๆ แต่เป็นประโยชน์และส่งผลกระทบต่อทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงวิถีคิดหรือ แม้กระทั่งเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของผู้คนในสังคมได้ ทั้งนี้ เครื่องมือที่สามารถประเมินว่าสิ่งใดคือ การคิดสร้างสรรค์ขนาดใหญ่ ได้แก่ รางวัลระดับโลกหรือการได้รับเกียรติจารึกนามในประวัติศาสตร์ โดยครอปเลย์ (Copley, 2001) เรียกความคิดสร้างสรรค์ขนาดใหญ่นี้ว่า ความคิดสร้างสรรค์อันดีเลิศ (Sublimecreativity) และมีการนิยามความหมายในทางเดียวกัน คือ หมายถึงผลงานความคิด สร้างสรรค์ที่โดดเด่น ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในระดับสากล เป็นที่ยอมรับของนักวิจารณ์ ผู้เชี่ยวชาญมีความรู้ในสาขานั้น หรืออาจได้รับรางวัลสำคัญระดับโลก

2. ความคิดสร้างสรรค์ระดับสิ่งใหม่ในชีวิตประจำวัน (Everyday innovation) หรือ ความคิดสร้างสรรค์ขนาดเล็ก (Little-C creativity) หมายถึง การแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ ที่ไม่จำเป็นต้องใช้ความรู้ ความเชี่ยวชาญในสาขาเฉพาะทาง สามารถปรากฏให้เห็นได้ทุกวัน ทั้งนี้ สำหรับคนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงแต่ไม่ได้อยู่ในระดับที่สร้างผลงานชิ้นเยี่ยมตามนิยามของ ความคิดสร้างสรรค์ขนาดใหญ่ จะถูกพิจารณาว่าเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ขนาดเล็กและสามารถ ประเมินได้โดยครู ผู้ปกครอง เพื่อนพี่น้อง รวมทั้งแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เช่นเดียวกับ ริชาร์ดส์ (Richards, 2010) ที่นิยามความคิดสร้างสรรค์ในชีวิตประจำวันว่า เป็นความคิดริเริ่ม ในเวลาว่างและยามที่ว่างจากการทำงานต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นหัวใจหลักในการอยู่รอด ของมนุษย์ที่มีอยู่ในทุกคน โดยให้คุณค่าครอบคลุมทั้งกระบวนการและผลผลิต

3. ความคิดสร้างสรรค์ระดับการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง (Transformative learning) หรือความคิดสร้างสรรค์ขนาดมินิ (Mini-C creativity) เป็นความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดจาก

ประสบการณ์การตระหนักรู้ภายในของผู้เรียนในระหว่างที่กำลังเรียนรู้โมทัศน์ใหม่หรือพยายาม
ให้ความหมายใหม่ต่อประสบการณ์ เหตุการณ์ หรือการกระทำต่าง ๆ ที่มีลักษณะการริเริ่มอยู่ใ
การให้ความหมายนั้น

4. ความคิดสร้างสรรค์ระดับที่เป็นความเชี่ยวชาญของมืออาชีพ (Professional expertise)
หรือความคิดสร้างสรรค์ของมืออาชีพ (Pro-C creativity) เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์สามระดับแรก
ไม่ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ของคนที่มีอาชีพเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์โดยตรง โดยความคิด
สร้างสรรค์ของมืออาชีพนี้ อาจมีลักษณะที่คล้ายความคิดสร้างสรรค์ขนาดใหญ่ คือ สามารถเปลี่ยน
วิถีเดิมที่เคยดำเนินมาก่อนได้ แต่ระดับการเปลี่ยนแปลงจำกัดอยู่ในสาขาอาชีพของบุคคลเท่านั้น
ทั้งนี้ จุดสังเกตอย่างหนึ่งของการที่จะเข้าสู่ระดับความคิดสร้างสรรค์ของมืออาชีพได้ จำเป็นต้องมี
ระยะเวลาการฝึกฝนความชำนาญนั้น ๆ มากพอ สำหรับเครื่องมือในการตัดสินใจว่าสิ่งใดคือความคิด
สร้างสรรค์ระดับมืออาชีพ ได้แก่ ความเห็นของคนในวงการเดียวกัน หรือการได้รับรางวัลในสาขา
อาชีพ

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

สตาร์โก (Starko, 2005) ได้แบ่งทฤษฎีทางความคิดสร้างสรรค์ เป็น 5 กลุ่ม คือ

1. ทฤษฎีกลุ่มจิตวิเคราะห์ (Psychoanalytic theories)
2. ทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorist theories)
3. ทฤษฎีกลุ่มมนุษยนิยมและพัฒนาการ (Humanist and development theories)
4. ทฤษฎีกลุ่มความคิดสร้างสรรค์เชิงพุทธิปัญญา (Creativity as cognition)
5. ทฤษฎีระบบ (Systems)

1. ทฤษฎีกลุ่มจิตวิเคราะห์ (Psychoanalytic theories)

แรงค์ (Rank, n.d. อ้างถึงใน วิรุณ ตั้งเจริญ, 2547) ความคิดสร้างสรรค์เป็นการปรับตัว
ของเด็ก อาจจะปฏิเสธและคือร้อนต่อเจตจำนงของพ่อแม่ แต่มุ่งไปสู่อิสรภาพอันสมบูรณ์ โดยกำหนด
เจตจำนงให้กับตนเอง

ยศ สันตสมบัติ (2550) อธิบายถึงความคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีจิตวิเคราะห์ว่า สัมพันธ์
กับสัญชาตญาณทางเพศ กล่าวคือ มนุษย์ทุกคนเกิดมาพร้อมกับความสามารถในการเปลี่ยนแปลง
สัญชาตญาณทางเพศไปเป็นกิจกรรมรูปแบบอื่น ๆ ที่วัฒนธรรมกำหนดหรือให้ทางเลือกไว้
เป็นต้นว่า งานด้านศิลปะ วรรณกรรม หรืองานสร้างสรรค์อื่น ๆ ที่ค่านิยมทางสังคมยอมรับยกย่อง
โดยกระบวนการซึ่งสัญชาตญาณทางเพศถูกเก็บกดและเปลี่ยนแปลงไปเป็นพฤติกรรมในรูปแบบอื่นนี้
เรียกว่า การทดเทิด (Sublimation) ซึ่งการศึกษาและกระบวนการเรียนรู้ทางสังคมสามารถทำหน้าที่

อบรมชี้แนะให้เด็ก ๆ เรียนรู้ที่จะเปลี่ยนความต้องการหรือสัญชาตญาณทางเพศของตนไปสู่พฤติกรรมอื่น ๆ ที่สังคมยอมรับและมีคุณประโยชน์ได้

สรุปว่า ความคิดสร้างสรรค์ตามมโนทัศน์ของนักทฤษฎีกลุ่มจิตวิเคราะห์เป็นการแสดงออกที่เหมาะสมของมนุษย์ต่อการจัดการปมขัดแย้งในใจต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นแรงขับทางเพศ การเอาชนะเจตจำนงของพ่อแม่ หรือแรงปรารถนาที่ไม่ได้รับการยอมรับ ดังนั้น การเปิดโอกาสและพื้นที่ให้บุคคลได้แสดงออกและใช้ความคิดสร้างสรรค์ที่มากพอจึงน่าจะเป็นเงื่อนไขสำคัญในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้บุคคลได้ตระหนักถึงอิสรภาพที่แท้จริง

2. ทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorist theories)

ซานตาเกตา และเบอร์ทาซินี (Santagata & Bertacchini, 2010) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ หนทางที่บุคคลพยายามตอบสนองต่อการจัดการกับสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดใหม่ ๆ โดยใช้ประสบการณ์ที่ผ่านมาเป็นฐาน และประยุกต์วิธีการด้วยกระบวนการลองผิดลองถูก

สรุปว่า ความคิดสร้างสรรค์ตามมโนทัศน์ของทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยม เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยรูปแบบที่แตกต่างไปจากเดิม โดยความแตกต่างนี้อาจมีความคล้ายกับสิ่งที่มีอยู่ก่อนหน้า ไม่จำเป็นต้องมีความแปลกใหม่ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์อยู่ที่คุณภาพของสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้บุคคลเกิดแรงบันดาลใจและเห็นแนวทางตอบสนองได้หลากหลาย

3. ทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยมและพัฒนาการ (Humanist and development theories)

โรเจอร์ส (Rogers, 1961) ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลจากการเจริญเติบโตที่มีคุณภาพของมนุษย์ โดยมนุษย์จะต้องตระหนักถึงศักยภาพการคิดสร้างสรรค์ที่ตนเองมีอยู่ เพื่อจะนำความสามารถนั้น ๆ มาผลิตผลงานใหม่ผ่านการสัมพันธ์กับผู้อื่นและสิ่งแวดล้อมรอบตัว คุณลักษณะนิสัยที่จำเป็นต่อการมีพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ คือ ความมุ่งมั่นที่จะเปิดรับประสบการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นอิสระต่อกันไปป้องกันทางจิตของตนเอง ได้พิจารณาแนวคิดใหม่ที่ต่างออกไปจากความคุ้นเคย อดทนต่อความคลุมเครือ เชื่อมมั่นในการประเมินของตนเอง กล้าและสนุกที่จะเล่นกับความคิดและมโนทัศน์ต่าง ๆ

ซาอุนรงค์ พรุ่งโรจน์ (2546) อธิบายลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ตามธรรมชาติของทฤษฎีกลุ่มมนุษยนิยมว่า คือ คนที่มองตัวเองในแง่บวก มีแรงจูงใจที่จะพัฒนาตนเองไปสู่ระดับที่สมบูรณ์ขึ้น มีความยอมรับนับถือและตระหนักในคุณค่าของตนเอง บุคคลที่มีลักษณะเช่นนี้จะทำงานเพื่อความสุขความพอใจของตนเองโดยไม่หวังผลการประเมินหรือยกย่องจากผู้อื่น เมื่อทำด้วยความรักความพอใจจึงนำไปสู่การประกอบกิจกรรมอย่างทุ่มเทเต็มศักยภาพที่ตนมีอยู่

สรุปว่า ความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยมและพัฒนาการ เป็นศักยภาพที่มีอยู่แล้ว โดยธรรมชาติของมนุษย์ ทว่าเกี่ยวพันกับการมีพัฒนาการที่สมบูรณ์และการรู้สึกเป็นอิสระจากเงื่อนไขต่าง ๆ การให้อิสระแก่บุคคลและการมีคุณภาพชีวิตที่ดีมีความสำคัญ ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

4. ทฤษฎีกลุ่มความคิดสร้างสรรค์เชิงพุทธิปัญญา (Creativity as cognition)

กิลฟอร์ด (Guilford, 1959, p. 389) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถ ทางสมอง มี 2 ประการ คือ

4.1 การคิดออกนอกนัย (Divergent thinking) เป็นความสามารถที่จะคิดได้กว้างไกล หลายทิศทาง ซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้ จะนำไปสู่การคิดประดิษฐ์แปลกใหม่ รวมถึงการคิดค้นพบ วิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จอีกด้วย และความคิดสร้างสรรค์จะประกอบด้วยความคิดริเริ่ม (Originality) ความคล่องในการคิด (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

4.2 การเปลี่ยนรูป (Transformations) หรือความสามารถในการคิดปรับปรุง ประสิทธิภาพหรือแปลงสิ่งที่เคยรับรู้ให้กลายเป็นผลผลิตในรูปแบบใหม่ที่ต่างไปจากเดิม

จากการวิจัยศึกษาเพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับกระบวนการ ทางปัญญาเป็นจำนวนมาก ซึ่งสเต็มเบิร์ก, คอฟแมน, และเพรตส์ (Stenberg, Kaufman, & Pretz, 2002 cited in Baer & Kaufman, 2006) สรุปไว้ 3 ประเด็น คือ

1. ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงมีแนวโน้มที่จะมีระดับเชาวน์ปัญญาสูง
2. ที่ IQ ระดับ 120 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และเชาวน์ปัญญา มีระดับค่อนข้างต่ำ

3. ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และเชาวน์ปัญญาขึ้นอยู่กับปัจจัยของ เชาวน์ปัญญาและความคิดสร้างสรรค์ที่ถูกออกแบบเป็นองค์ประกอบของการวัด

จึงอาจกล่าวได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะหนึ่งของเชาวน์ปัญญา แต่ประเด็นที่ว่า ผู้มีเชาวน์ปัญญาสูงเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ หรือผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์เป็นผู้ที่มีเชาวน์ปัญญาสูง จะไม่เป็นจริงเสมอไป

คุซุมะ (Kusuma, 1997) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนหนึ่งของพัฒนาการ ทางสติปัญญา และเป็นความสามารถในการจัดระบบข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ขึ้นมาใหม่ในลักษณะ เดียวกับการปรับสมดุลโครงสร้างทางปัญญา ปัจจัยด้านสังคม เช่น ภาษา/ สัญลักษณ์ ค่านิยม และ กฎระเบียบต่าง ๆ มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์เช่นเดียวกับที่สามารถส่งผลต่อความคิดของ บุคคลได้

รัสซ์ (Russ, 1993) ซึ่งให้เห็นว่า ทฤษฎีกลุ่มความคิดสร้างสรรค์เชิงพุทธิปัญญา มีความสนใจ เรื่องความเกี่ยวข้องระหว่างกระบวนการทางปัญญาและอารมณ์ความรู้สึกด้วย โดยกล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ดตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 ไม่ได้พุ่งความสนใจไปที่แบบทดสอบระดับเขาวงกตปัญญา เท่านั้น แต่ยังสนใจเรื่องความคิดสร้างสรรค์น่าจะเกิดจากองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น ลักษณะบุคลิก ที่เอื้อต่อการมีความคิดสร้างสรรค์

สรุปความคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นลักษณะหนึ่งทางปัญญา มีองค์ประกอบของความคิดที่ชัดเจน เป็นอิสระจากอิทธิพลภายนอก สามารถแสดงออกได้อย่างไร้ขีดจำกัด และส่งเสริมได้โดยการพัฒนาทักษะการคิดอเนกนัย ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

5. ทฤษฎีระบบ (System)

เฟลด์แมน (Feldman, 1999 cited in Starko, 2005) นักทฤษฎีระบบ มีมุมมอง ด้านพัฒนาการตระหนักถึงความสัมพันธ์อันซับซ้อนต่าง ๆ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ โดยเสนอ 7 มิติที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการคิดสร้างสรรค์ของบุคคล คือ 1) กระบวนการทางปัญญา 2) กระบวนการทางอารมณ์และสังคม 3) ปัจจัยด้านครอบครัว การอบรมเลี้ยงดู 4) การศึกษาและการเตรียมความพร้อมทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ 5) แบบฉบับของเรื่องหรือสาขาที่ใช้ ความคิดสร้างสรรค์ 6) ปัจจัยด้านบริบทและวัฒนธรรม 7) เหตุการณ์สำคัญที่ผ่านมา

ซิกส์เซนท์มีฮาลยี (Csikszentmihalyi, 1999 cited in Starko, 2005) กล่าวถึงปฏิสัมพันธ์ ของปัจจัย 3 ด้าน ได้แก่ บุคคล ขอบเขตเนื้อหา และการควบคุมตัดสิน ซึ่งด้านบุคคล หมายถึง ความสามารถของบุคคล ทักษะ บุคลิกภาพ และประสบการณ์ ขอบเขตเนื้อหา หมายถึง ลักษณะงาน สร้างสรรค์ที่บุคคลสร้างขึ้น และการควบคุมตัดสิน หมายถึง การให้คุณค่าผลงาน ซึ่งปัจจัยทั้งสาม สัมพันธ์กัน โดยเป็นพลวัต

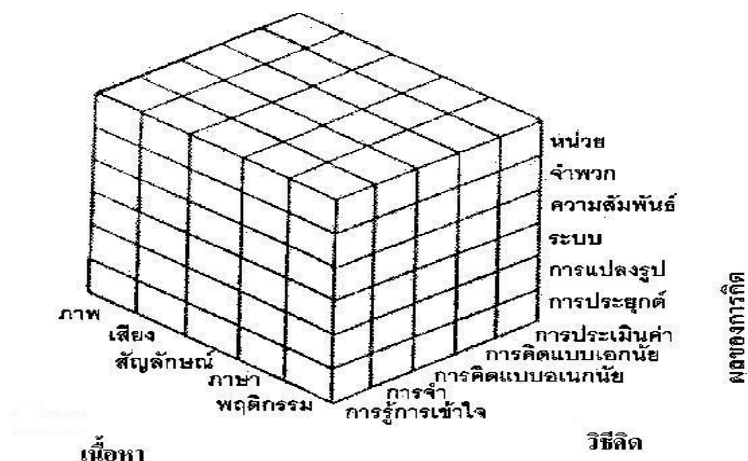
สรุปว่า ความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทฤษฎีระบบ (System) เป็นส่วนหนึ่งของ ปฏิสัมพันธ์กับระบบอื่น ๆ ในสภาพแวดล้อมของแต่ละสังคม การที่บุคคลจะผลิตผลงานออกมา ที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ได้ จำเป็นต้องได้รับแรงบันดาลใจจากผลงานของผู้อื่น และได้รับการยกย่องจากคนในวงการว่าผลงานนั้นคือผลงานสร้างสรรค์

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

1. ทฤษฎีของกิลฟอร์ด (Guilford)

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้เสนอแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ ความคิดสร้างสรรค์ โดยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor analysis) ของสติปัญญาและ เสนอแบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญา ซึ่งแบบจำลองนี้ได้ครอบคลุมสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ

และได้อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือเรียกได้ว่า ความคิดอเนกนัย คือ ความคิดแบบกระจาย (Divergent thinking) เป็นความคิดหลายทิศทางที่สามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้ ตลอดจนนำไปสู่ผลิตผลของความคิดหรือคำตอบได้หลายอย่าง



ภาพที่ 2 แบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด

โครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด แบ่งเป็น 20 เซลล์ หรือ 120 องค์ประกอบ โดยแต่ละตัวจะประกอบด้วยหน่วยย่อย 3 มิติ เรียงจากมิติเนื้อหา มิติวิธีการคิด มิติผลการคิด (Content, operation and product) ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดอเนกนัย (Divergent thinking) คือ เมื่อมีสิ่งมากระตุ้น บุคคลจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ในลักษณะหลายทิศทาง ทำให้ได้คำตอบ หรือผลิตผลของความคิดอย่างหลากหลาย และมีความแปลกใหม่

แบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ดได้อธิบายความสามารถของมนุษย์เป็น 3 มิติ (Three dimension model) ดังต่อไปนี้

1. มิติเนื้อหา (Content) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เป็นสื่อในรูปแบบต่าง ๆ ที่สมองรับเข้าไปด้วยการคิด จำแนกเป็น 5 ลักษณะ คือ

1.1 ภาพ (Figural เขียนย่อว่า F) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมหรือรูปที่แน่นอน สามารถรับรู้ได้ด้วยตา และทำให้เกิดความรู้สึกนึกคิดได้ เช่น รูปทรง (Shapes) ผังภาพ (Diagrams) ภาพ (Figure) เป็นต้น

1.2 เสียง (Auditory เขียนย่อว่า A) หมายถึง สิ่งเร้าประเภทที่สามารถรับรู้ได้ด้วยหู

1.3 สัญลักษณ์ (Symbolic เขียนย่อว่า S) หมายถึง ข้อมูลที่อยู่ในรูปของเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข ตัวโน้ตดนตรี หรือรหัสต่าง ๆ

1.4 ภาษา (Semantic เขียนโดยย่อว่า M) หมายถึง ข้อมูลที่อยู่ในรูปของถ้อยคำ มีความหมายต่าง ๆ กันออกไป สามารถใช้ติดต่อสื่อสารได้เนื่องจากเป็นภาษาหรือถ้อยคำที่มีความหมาย

1.5 พฤติกรรม (Behavioral เขียนย่อว่า B) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นการแสดงออก การกระทำที่สามารถสังเกตเห็น หรือเป็นสิ่งเร้าในรูปของเจตคติ ความต้องการ อารมณ์ ความใส่ใจ หรือความคิด เป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหรือการมีส่วนเกี่ยวข้องทางสังคมกับผู้อื่น

2. มิตวิธีกรคิด (Operation) หมายถึง มิตที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะของกระบวนการปฏิบัติงานของสมอง หรือลักษณะต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ลักษณะ คือ

2.1 การเรียนรู้และการเข้าใจ (Cognition เขียนย่อว่า C) เป็นการเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ประสบ หรือความสามารถในการตีความหมายของสมองเมื่อได้เห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรู้และเข้าใจในสิ่งนั้นจนบอกได้ว่าเป็นอะไร

2.2 การจำชั่วคราว (Memory recording) เป็นการจำในสิ่งที่ประสบเพื่อใช้งานในขณะนั้น โดยไม่เก็บสาระข้อมูลนั้นเป็นเวลานาน

2.3 การจำถาวร (Memory retention) เป็นการจดจำสิ่งต่าง ๆ ไว้เป็นเวลานาน อาจเป็นหลายวัน หลายเดือน

2.4 การคิดแบบอนกนัย หรือการคิดแบบกระจาย (Divergent thinking เขียนย่อว่า D) เป็นการคิดหาคำตอบให้ได้มากที่สุด คิดหลายทิศหลายทาง เป็นการคิดในลักษณะกว้างออก ซึ่งทำให้ได้ความคิดแปลกใหม่ นับว่าเป็นความสามารถในการคิดแบบตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้หลายรูปแบบ หลายแง่มุม ที่แตกต่างออกไป ซึ่งการคิดแบบอนกนัยนี้เองที่กิลฟอร์ดสรุปว่าเป็นความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง

2.5 การคิดแบบเอกนัย หรือการคิดแบบรวม (Convergent thinking เขียนย่อว่า N) หมายถึง ความสามารถในการหาคำตอบที่ดีที่สุดจากข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่กำหนด และคำตอบที่ถูกต้องมีเพียงคำตอบเดียว เป็นการสรุปหรือตัดสินใจเลือกสิ่งที่ดีที่สุดจากตัวเลือกที่กำหนดให้

2.6 การประเมินค่า (Evaluation เขียนย่อว่า E) หมายถึง ความสามารถในการตีความสรุปโดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด เป็นการพิสูจน์คุณค่าหรือความเหมาะสมในสิ่งที่ประสบ การปฏิบัติงานในลักษณะนี้ต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ ความจำ การคิดอนกนัย และการคิดแบบเอกนัยเป็นพื้นฐาน เพื่อตัดสินใจอย่างดีที่สุด

3. มิติผลของการคิด (Products) หมายถึง ผลของการปฏิบัติการหรือการคิดของสมองที่ได้จากการทำงานของสมอง เมื่อสมองได้รับข้อมูลจากมิติที่ 1 และใช้ความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ได้รับในมิติที่ 2 และผลที่ได้ออกมามิติที่ 3 หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า ผลของการคิดเกิดจากการทำงานของมิติที่ 1 และมิติที่ 2 นั้นเอง และผลการคิดนี้จะมีรูปแบบต่างกัน 6 ลักษณะ ดังนี้

3.1 หน่วย (Units เขียนย่อว่า U) หมายถึง ประเภท จำพวก หรือกลุ่มของกลุ่มที่มีคุณสมบัติและลักษณะร่วมกัน หรือลักษณะที่เป็นส่วนย่อยที่มีความสมบูรณ์ในตนเอง มีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างจากสิ่งอื่น

3.2 จำพวก (Classes เขียนย่อว่า C) หมายถึง ประเภท จำพวก หรือกลุ่มของหน่วยนั้น ๆ จัดเป็นกลุ่มของสิ่งของหรือกลุ่มของหน่วยต่าง ๆ ที่มีลักษณะร่วมกัน

3.3 ความสัมพันธ์ (Relations เขียนย่อว่า R) หมายถึง ผลการเชื่อมโยงความคิดประเภทเดียวกันหรือหลายประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ ความสัมพันธ์นี้อาจจะอยู่ในรูปของหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก หรือระบบกับระบบ ถือได้ว่าเป็นการเชื่อมโยงระหว่างหน่วยหรือกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยลักษณะบางอย่างเป็นเกณฑ์

3.4 ระบบ (System เขียนย่อว่า S) หมายถึง การจัดประเภทของสิ่งเร้าต่าง ๆ ให้เป็นระบบแบบแผน หรือเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของการคิดหลาย ๆ คู่ เข้าด้วยกันเป็นระเบียบแบบแผนอย่างใดอย่างหนึ่ง

3.5 การแปลงรูป (Transformation เขียนย่อว่า T) หมายถึง การปรับปรุงหรือการจัดองค์ประกอบสิ่งเร้า หรือข้อมูลออกมาในรูปแบบใหม่ อาจเป็นการปรับขยาย การจัดระเบียบข้อมูลใหม่ หรือให้ความหมายใหม่

3.6 การประยุกต์ (Implication เขียนย่อว่า I) หมายถึง ความเข้าใจในการนำข้อมูลเพื่อใช้ในการพยากรณ์ หรือการคาดคะเน เป็นการคิดพัฒนาสิ่งที่ปรากฏให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากเดิม หรือเป็นการคาดการณ์ หรือทำนายผลบางอย่างจากข้อมูลที่กำหนดได้โดยใช้เหตุผล

ความคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือเรียกได้ว่า ความคิดอเนกนัย คือ ความคิดแบบกระจาย (Divergent thinking) ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดคล่องตัว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration) ดังรายละเอียดแต่ละองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างไปจากความคิดเดิมหรือความคิดแบบง่าย ๆ ความคิดริเริ่มนับว่าเป็นความคิดที่มีประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคม เป็นความคิดที่อาจเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาดัดแปลง และปรับปรุงให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น ความคิดริเริ่มประกอบด้วยลักษณะ 3 ประการ คือ

1.1 ลักษณะทางกระบวนการ คือ กระบวนการคิดและความสามารถแตกความคิดเดิมไปสู่ความคิดใหม่ไม่เหมือนของเดิม

1.2 ลักษณะของบุคคล คือ บุคคลที่มีเอกลักษณ์ของตนเอง มีความมั่นใจในตนเอง กล้าคิดกล้าแสดงออก มีสุขภาพจิตดีพร้อมที่จะเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยความมั่นใจ

1.3 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ คือ ผลที่เกิดจากความคิดริเริ่ม เป็นผลงานที่แปลกใหม่ไม่เคยปรากฏมาก่อน มีคุณค่าต่อตนเองและส่วนรวม

สรุปได้ว่า คนที่มีความคิดริเริ่มมักไม่ชอบความจำเจ ซ้ำซาก แต่ชอบปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงให้มีความรู้สึกที่มีชีวิตชีวา มีความแปลกใหม่กว่าเดิม มีความศรัทธาที่จะทำงานค่อนข้างยาก ซ้ำซ้อน และจะอาศัยความสามารถสูงทำให้สำเร็จลงได้ นอกจากนี้ยังมีความมุ่งมั่น มีสมาธิแน่วแน่ในการทำงานของตน โดยไม่เห็นแก่สินจ้างรางวัลใด ๆ แต่เป็นการทำงานที่เกิดจากแรงจูงใจภายใน พฤติกรรมของผู้ที่มีความคิดริเริ่มจึงทำให้เห็นถึงความกล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าทดลอง กล้าเสี่ยง ทำอะไรใหม่ ๆ เพื่อทดลองความคิดของตน มีความมั่นใจในตนเองสูง มีความกล้าท้าทาย อยากรลอง รู้สึกพอใจและตื่นตื่นที่จะเผชิญกับสิ่งเหล่านั้น ความคิดเป็นลักษณะของความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างไปจากความคุ้นเคย โดยอาจแสดงออกมาในลักษณะกระบวนการทางความคิด หรือลักษณะทางผลิตภัณฑ์ ซึ่งในบางครั้งความคิดริเริ่มอาจไม่ใช่สิ่งใหม่ที่ปรากฏมาก่อน แต่เป็นการประยุกต์ ดัดแปลง ให้มีสภาพและคุณสมบัติดีขึ้น เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และถ้าเป็นสิ่งประดิษฐ์ส่วนใหญ่อาศัยแนวทางการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน นับว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการค้นหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว ในเวลาอันจำกัด โดยจำแนกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว กะทัดรัด แต่ได้ใจความ

2.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational fluency) เป็นความสามารถที่คิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะหามาได้ตามเวลาที่กำหนด

2.3 ความคิดคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค กล่าวคือ สามารถนำเอาคำมาเรียงกันได้อย่างรวดเร็ว

เพื่อให้ได้ประโยชน์ที่ต้องการ บุคคลที่มีความคล่องแคล่วทางด้านการแสดงออกจะมีความคิดสร้างสรรค์สูง

2.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดถึงสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการหาคำตอบได้หลายประเภทหรือหลายแบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังต่อไปนี้

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดให้ได้หลายอย่างอย่างอิสระ

3.2 ความยืดหยุ่นทางด้านการดัดแปลง (Adaptive flexibility) ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา คนที่มีความยืดหยุ่นจะคิดไม่ซ้ำกัน

ความคิดยืดหยุ่นจะเป็นตัวเสริมให้กับความคิดคล่องให้มีความแตกต่างกัน หลีกเลี่ยงการซ้ำซ้อน หรือเพิ่มคุณภาพความคิดให้เพิ่มขึ้นด้วย กล่าวได้ว่า ความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่นเป็นความคิดพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ กล่าวโดยสรุป ความคิดยืดหยุ่นเป็นความสามารถในการคิดนอกกรอบของความคิดที่ไม่อยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ หรือความคุ้นเคยเดิม ความคิดยืดหยุ่นสามารถทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้หลายแง่มุม และเป็นมุมใหม่ ๆ จนเกิดเป็นสิ่งที่เสริมคุณภาพของความคิดให้ดียิ่งขึ้นได้

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง การคิดตกแต่งในรายละเอียดเพื่อขยายความคิดหลักให้ครบถ้วน สมบูรณ์ ซึ่งความคิดละเอียดลออนี้จะสัมพันธ์กับความสามารถในการสังเกต ไม่ละเลยและมองข้ามรายละเอียดเล็ก ๆ น้อย ๆ

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด จะเห็นได้ว่า การคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคน และการคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้ โดยอาศัยการเรียนรู้ การฝึกฝนการแก้ปัญหา และการได้รับบรรยากาศที่เอื้ออำนวย

2. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ (Torrance)

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1962 อ้างถึงใน สมพร หลิมเจริญ, 2552, หน้า 21-22) นักจิตวิทยาชาวอเมริกา เป็นผู้ศึกษาค้นคว้าด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยพัฒนาแนวคิดจากทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญามาใช้ในการวิจัยเรื่องความคิดสร้างสรรค์ และให้นิยามว่า ความคิดสร้างสรรค์จะแสดงออกมาตลอดกระบวนการของความรู้สึกรู้สึก หรือความไวในการแก้ปัญหา การรวบรวมความคิดเพื่อเป็นข้อสมมติฐาน การทดสอบ การวัด และดัดแปลงสมมติฐาน ตลอดจนวิธีเผยแพร่ผลสรุปที่ได้รับ ซึ่งทฤษฎีของทอร์เรนซ์อาจขยายความได้ว่า ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์เมื่อเห็นและ

เข้าใจจะรวบรวมข้อมูลและประสบการณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อแสวงหาวิธีการใหม่ ๆ ในการเผชิญหรือแก้ปัญหา ทอร์เรนซ์ได้กำหนดขั้นตอนของความคิดสร้างสรรค์ออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การพบความจริง (Fact-finding) เมื่อบุคคลมีความสงสัยอยากรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้ว ย่อมทำให้บุคคลแสวงหาหนทางที่จะนำไปสู่ข้อเท็จจริง

2. การค้นพบปัญหา (Problem-finding) เมื่อเกิดการค้นพบความจริง บุคคลย่อมมีปัญหามาว่า ทำไมจึงเป็นอย่างนั้น ทำไมต้องเป็นอย่างนี้

3. การตั้งสมมติฐาน (Idea-finding) เมื่อรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้นก็จะพยายามคิดและตั้งสมมติฐาน และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

4. การค้นพบปัญหา (Solution-finding) จะเป็นการพบคำตอบและสามารถตอบปัญหาได้ว่ามันเป็นอะไร คืออะไร

5. ยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance-finding) คือ การยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์

ดังนั้น ทฤษฎีนี้จึงเป็นการแสวงหาข้อเท็จจริงด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อมีการพัฒนาสื่อ บางครั้งสื่อที่ถูกพัฒนาอาจมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นนี้รวมอยู่ด้วย เช่น การนำทฤษฎีนี้ไปพัฒนาสื่อการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของวอลลาส (Wallas)

วอลลาส (Wallas, 1965) ได้กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นมานั้น ต้องมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) ขั้นเตรียมตัว (Preparation) เป็นระยะการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เมื่อพบปัญหา

2) ขั้นฟักตัว (Incubation) เมื่อรวบรวมตามขั้นที่ 1 แล้ว ผู้คิดก็ยังคงคิดไม่ออก ได้แต่ครุ่นคิดอยู่ ระยะเวลาที่ผลงานยังไม่เกิด จนบางครั้งผู้คิดก็ต้องไปทำงานอื่น

3) ขั้นคิดออก (Illumination or insight) เป็นระยะที่คิดคำตอบออกทันที

4) ขั้นพิสูจน์ (Verification) เมื่อคิดคำตอบออกแล้ว ต้องพิสูจน์หลายครั้ง และทดลองซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดความมั่นใจ ได้ผลแน่นอนตั้งเป็นเกณฑ์ต่อไป

วอลลาสกล่าวถึงการเกิดความคิดสร้างสรรค์ ต้องมีลำดับการเกิด ได้แก่ ขั้นตอนการเตรียมรวบรวมข้อมูล ที่นำไปสู่การฟักตัวของความคิด จนถึงขั้นตอนการคิดออก สามารถหาคำตอบได้ และจะนำไปสู่ขั้นสุดท้าย คือ ขั้นพิสูจน์เพื่อให้เกิดความมั่นใจถึงความถูกต้องในการนำไปใช้

4. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของออสบอร์น (Osborn)

ออสบอร์นกล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดจินตนาการประยุกต์ หมายถึง จินตนาการที่มนุษย์สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาที่ยุ่ยาก และไม่ใช่จินตนาการที่เลื่อนลอย กระบวนการคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีของออสบอร์นมี 7 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) ปัญหา สามารถระบุให้ทราบถึงประเด็นปัญหาที่ต้องการจะใช้ความคิดสร้างสรรค์แก้ไขได้
- 2) การเตรียมและรวบรวมข้อมูล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
- 3) การวิเคราะห์ เป็นการแยกแยะข้อมูลเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมในขั้นต่อไป
- 4) การใช้ความคิดหรือคัดเลือกเพื่อหาทางเลือกต่าง ๆ นับว่าเป็นขั้นของการพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ และหาทางเลือกที่เป็นไปได้และเหมาะสมที่สุดจากหลาย ๆ แนวทาง
- 5) การฟักความคิด และการทำให้กระจ่าง (Incubation and illumination) เป็นขั้นที่ทำให้การฟักความคิดว่างแล้วเกิดความคิดบางอย่างขึ้นมา แล้วทำให้ความคิดนั้นชัดเจนยิ่งขึ้น
- 6) การสังเคราะห์ หรือการบรรจุชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
- 7) การประเมินผล เป็นการคัดเลือกจากคำตอบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

5. ทฤษฎีการคิดนอกกรอบของเดอบอน (De Bono's lateral thinking)

เป็นความสามารถที่คิดนอกกรอบความคิดเดิมซึ่งปิดกั้นแนวคิดอื่นอยู่ ก่อให้เกิดแนวคิดอย่างอื่น ๆ ที่ถือกันว่าเป็นแนวคิดเพื่อนำมาพัฒนาในการแก้ปัญหาที่ต้องการได้ การวัดความคิดสร้างสรรค์จะต้องวัดที่ผลผลิตของความคิดที่สามารถใช้แก้ปัญหาได้ และการคิดยังเป็นสิ่งที่สามารถเรียนรู้ ฝึกหัด และสอนกันได้เหมือนทักษะอื่น

- 1) การคิดในกรอบ (Vertical thinking) เป็นการดำเนินเชิงตรรกะ (Logical thinking) การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical thinking) ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific method)
- 2) การคิดนอกกรอบ (Lateral thinking) เป็นการคิดออกไปจากกรอบแนวคิดเดิมที่ครอบงำอยู่ ทำให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ การคิดแบบนี้ทำให้มนุษย์สามารถสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ขึ้นมาได้ เดอบอนเสนอไว้ว่า ทฤษฎีการคิดนอกกรอบจะทำให้มนุษย์เกิดการสร้างแนวคิดหลากหลาย ซึ่งจะทำให้ได้แนวคิดแปลกใหม่ที่จะนำไปสร้างผลผลิตที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีกระบวนการคิดเป็น 2 ระยะ ดังนี้

การคิดระยะที่ 1 (First stage thinking) เป็นกระบวนการคิดเพื่อให้เกิดแนวคิดในการพิจารณาปัญหา ที่จะกำหนดให้ชัดเจนว่าปัญหาคืออะไร และสามารถมองหามโนทัศน์สร้างแนวคิดที่จะใช้แก้ปัญหา

การคิดระยะที่ 2 (Second stage thinking) เป็นกระบวนการคิดในรอบเมื่อใช้การคิดระยะที่ 1 แล้ว ซึ่งจะเกิดการสร้างแนวคิดที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาการคิดระยะที่ 2 จะเป็นการทดสอบแนวคิดว่า แนวคิดใดเหมาะสมที่สุด จึงสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาตามต้องการได้ การอธิบายความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีเดอบีโน คือ การใช้กระบวนการคิดระยะที่ 1 การคิดนอกกรอบเพื่อให้เกิดแนวคิดแล้วใช้ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ทดสอบแนวคิดนั้น และพัฒนาแนวคิดให้สามารถสร้างผลผลิตที่ต้องการได้

แนวคิดที่เกี่ยวกับองค์ประกอบและคุณลักษณะของความคิดสร้างสรรค์

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

กิลฟอร์ด (Guilford, 1962 อ้างถึงใน ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์, 2546) ได้อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือเรียกได้ว่า ความคิดนอกเนกซ์ คือ ความคิดแบบกระจาย (Divergent thinking) ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดคล่องตัว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration) ดังรายละเอียดแต่ละองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างไปจากความคิดเดิมหรือความคิดแบบง่าย ๆ ความคิดริเริ่มนับว่าเป็นความคิดที่มีประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคม เป็นความคิดที่อาจเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาดัดแปลง และปรับปรุงให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น ความคิดริเริ่มประกอบด้วยลักษณะ 3 ประการ คือ

1.1 ลักษณะทางกระบวนการ คือ กระบวนการคิดและความสามารถแตกความคิดเดิมไปสู่ความคิดใหม่ไม่เหมือนของเดิม

1.2 ลักษณะของบุคคล คือ บุคคลที่มีเอกลักษณ์ของตนเอง มีความมั่นใจในตนเอง กล้าคิดกล้าแสดงออก มีสุขภาพจิตดี พร้อมทั้งจะเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยความมั่นใจ

1.3 ลักษณะของผลผลิต คือ ผลที่เกิดจากความคิดริเริ่ม เป็นผลงานที่แปลกใหม่ไม่เคยปรากฏมาก่อน มีคุณค่าต่อตนเองและส่วนรวม

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน นับว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการค้นหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว ในเวลาอันจำกัด โดยจำแนกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว กะทัดรัด แต่ได้ใจความ

2.2 ความคิดคล่องทางด้านการโยงสัมพันธ์ (Associational fluency) เป็นความสามารถที่คิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะหามาได้ตามเวลาที่กำหนด

2.3 ความคิดคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional fluency)

เป็นความสามารถในการใช้วลี หรือประโยค กล่าวคือ สามารถนำเอาคำมาเรียงกันได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ บุคคลที่มีความคล่องแคล่วทางการแสดงออกจะมีความคิดสร้างสรรค์สูง

2.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดถึงสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการหาคำตอบได้หลายประเภท หรือหลายแบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังต่อไปนี้

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดให้ได้หลายอย่างอย่างอิสระ

3.2 ความยืดหยุ่นทางการดัดแปลง (Adaptive flexibility) ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา คนที่มีความยืดหยุ่นจะได้คิดไม่ซ้ำกัน

ความคิดยืดหยุ่นจะเป็นตัวเสริมให้กับความคิดคล่องให้มีความแตกต่างกัน หลีกเลียงการซ้ำซ้อน หรือเพิ่มคุณภาพความคิดให้เพิ่มขึ้นด้วย กล่าวได้ว่า ความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่นเป็นความคิดพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ กล่าวโดยสรุป ความคิดยืดหยุ่นเป็นความสามารถในการคิดนอกกรอบของความคิดที่ไม่อยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ หรือความคุ้นเคยเดิม ความคิดยืดหยุ่นสามารถทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้หลายแง่มุม และเป็นมุมใหม่ ๆ จนเกิดเป็นสิ่งที่เสริมคุณภาพของความคิดให้ดียิ่งขึ้นได้

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง การคิดตกแต่งในรายละเอียดเพื่อขยายความคิดหลักให้ครบถ้วน สมบูรณ์ ซึ่งความคิดละเอียดลออนี้จะสัมพันธ์กับความสามารถในการสังเกต ไม่ละเลยและมองข้ามรายละเอียดเล็ก ๆ น้อย ๆ

กิลฟอร์ด และฮอฟฟ์เนอร์ (Guilford & Hoepfner, 1972 อ้างถึงใน เขียวพา เดชะคุปต์, 2536, หน้า 54) ได้ศึกษาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เพิ่มเติม และพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ต้องมีองค์ประกอบอย่างน้อย 8 องค์ประกอบ คือ

1. ความคิดริเริ่ม (Originality)
2. ความคิดคล่องตัว (Fluency)
3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)
5. ความคิดไวต่อปัญหา (Sensitivity of problem)
6. ความสามารถในการให้คำนิยามใหม่ (Redefinition)

7. ความซึมซาบ (Penetration)

8. ความสามารถในการทำนาย (Prediction)

จากการศึกษาค้นคว้าลักษณะของบุคคลที่มีความคิดริเริ่มจากแนวคิดต่าง ๆ สรุปได้ว่า คนที่มีความคิดริเริ่มมักไม่ชอบความจำเจ ซ้ำซาก แต่ชอบปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงให้มีความรู้สึก ที่มีชีวิตชีวา มีความแปลกใหม่กว่าเดิม มีความศรัทธาที่จะทำงานค่อนข้างยาก ซ้ำซ้อน และจะอาศัย ความสามารถสูงทำให้สำเร็จลงได้ นอกจากนี้ยังมีความมุ่งมั่น มีสมาธิแน่วแน่ในการทำงานของตน โดยไม่เห็นแก่สินจ้างรางวัลใด ๆ แต่เป็นการทำงานที่เกิดจากแรงจูงใจภายใน พฤติกรรมของผู้ที่มีความคิดริเริ่มจึงทำให้เห็นถึงความกล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าทดลอง กล้าเสี่ยง ทำอะไรใหม่ ๆ เพื่อทดลองความคิดของตน มีความมั่นใจในตนเองสูง มีความกล้าท้าทาย อยากรลอง รู้สึกพอใจและ ตื่นเต้นที่จะเผชิญกับสิ่งเหล่านั้น

ความคิดเป็นลักษณะของความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่าง ไปจากความคุ้นเคย โดยอาจ แสดงออกมาในลักษณะกระบวนการทางความคิด หรือลักษณะทางผลผลิต ซึ่งในบางครั้งความคิด ริเริ่มอาจไม่ใช่สิ่งใหม่ที่ปรากฏมาก่อน แต่เป็นการประยุกต์ดัดแปลง ให้มีสภาพและคุณสมบัติดีขึ้น เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และถ้าเป็นสิ่งประดิษฐ์ส่วนใหญ่อาศัยแนวทางการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ความคิดนั้นต้องเป็นสิ่งใหม่ ใช้การได้ และมีความเหมาะสม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ต้องเป็นสิ่งใหม่ (Original) สิ่งที่เกิดสร้างสรรค์ขึ้นมานั้น เป็นการคิดที่แตกออกจาก แนวความคิดที่มีอยู่เดิม หรือที่เรียกว่า เป็นความคิดต้นแบบ
2. ต้องใช้การได้ (Workable) ความคิดที่เกิดจากการสร้างสรรค์เป็นความคิดที่สามารถ นำมาพัฒนาให้เป็นที่เกิดขึ้นได้จริงและนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม ตอบสนอง วัตถุประสงค์ของการคิดได้เป็นอย่างดี
3. ต้องมีความเหมาะสม (Appropriate) ความคิดใหม่จะต้องประกอบด้วยความแปลกใหม่ เป็นความคิดต้นแบบ แต่ต้องผสมผสานด้านองค์ประกอบของความมีเหตุผล ความเหมาะสม และคุณค่า ภายใต้มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับทั่วไป

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545, หน้า 21-28) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ช่วยเสริมสร้าง ความคิดสร้างสรรค์ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญหลายด้าน ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบด้านเจตคติและบุคลิกภาพ ความคิดสร้างสรรค์เชื่อมโยงความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์เข้ากับเจตคติ (Attitude) และบุคลิกภาพ (Personality) ของบุคคล บุคคลหากมี เจตคติและลักษณะบุคลิกภาพที่สร้างสรรค์ร่วมกัน บุคคลนั้นก็จะมีความคิดสร้างสรรค์ได้ในระดับ

ดีมาก นักคิดสร้างสรรค์ที่ประสบความสำเร็จส่วนใหญ่จะมีเจตคติและบุคลิกลักษณะเป็นบุคคลที่เปิดใจกว้างด้วยการรับประสบการณ์ใหม่ ๆ มีอิสระในการคิดวิเคราะห์และตัดสินใจ กล้าเผชิญความเสี่ยง มีความเชื่อมั่นและเป็นตัวของตัวเองสูง มีเจตคติเชิงบวกต่อสถานการณ์ต่าง ๆ มีแรงจูงใจที่จะทำงานให้สำเร็จ เป็นคนทำงานหนัก มีความสนใจต่อสิ่งที่มีความสลับซับซ้อน อดทนต่อปัญหา มีความสามารถในการปรับตัว และมีความอดสาหะในการเรียนรู้จากประสบการณ์ความล้มเหลว และสามารถรับมือกับสถานการณ์ได้อย่างดี

2. องค์ประกอบด้านความสามารถทางปัญญา ความคิดสร้างสรรค์จัดว่าเป็นทักษะการคิดระดับสูง (High level skill) ของความสามารถทางสติปัญญา ซึ่งได้แก่

2.1 ความสามารถในการกำหนดขอบเขตของปัญหา ผู้มีความคิดสร้างสรรค์จะไม่มองปัญหาเดิมด้วยความคิดธรรมดา แต่กลับมองด้วยมุมมองแบบใหม่ เพื่อให้เห็นทางแก้ปัญหาใหม่ให้เหมาะสมกว่า โดยเริ่มต้นจากการนิยามหรือกำหนดขอบเขตของปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้อย่างชัดเจน หลังจากนั้นจึงตั้งจุดมุ่งหมายเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาว่່าต้องใช้แนวทางที่สร้างสรรค์กว่าเดิม

2.2 ความสามารถในการใช้จินตนาการ ในการพิจารณาปัญหาเพื่อนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ การวาดภาพจากจินตนาการจะทำให้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เกิดได้ง่ายขึ้น

2.3 ความสามารถในการคัดเลือกอย่างมียุทธศาสตร์

3. องค์ประกอบด้านความรู้ คนที่มีความรู้มักมีความคิดสร้างสรรค์ได้ดีกว่า และงานที่เกิดจากความรู้ นั้น ล้วนเป็นงานที่มีคุณภาพ

4. องค์ประกอบด้านรูปแบบการคิด รูปแบบการคิดของแต่ละคนมีผลต่อการรับรู้และบุคลิกลักษณะของคนนั้น ๆ ช่วยให้เกิดการประยุกต์ความสามารถทางสติปัญญาและความรู้ของบุคคลหนึ่งในการแก้ปัญหา

5. องค์ประกอบด้านแรงจูงใจ แรงจูงใจเป็นองค์ประกอบที่กระตุ้นให้บุคคลต้องการคิดสร้างสรรค์ เช่น ต้องการประสบความสำเร็จ ต้องการสิ่งใหม่ ๆ หรือตอบสนองสิ่งที่อยากรู้ อยากเห็น

6. องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อม การที่คนจะสามารถคิดสร้างสรรค์ได้มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ คนที่มีความคิดสร้างสรรค์มักเป็นผู้ได้รับการกระตุ้นและได้รับการส่งเสริมสนับสนุน โดยการสร้างบรรยากาศที่ไม่มีการสร้างกรอบมาตรฐานเพื่อปิดรัด นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเรื่ององค์ประกอบของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ดังนี้

1. กระบวนการคิด เป็นการสอนที่เพิ่มทักษะการคิดด้านต่าง ๆ

2. ผลผลิต เป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ด้านต่าง ๆ
3. องค์ความรู้พื้นฐาน เป็นการให้โอกาสนักเรียนให้ได้รับความรู้ผ่านทักษะหลาย ๆ ด้าน โดยใช้ความรู้ที่มาจากประสบการณ์ที่หลากหลาย และมีแหล่งข้อมูลที่ต่างกัน
4. สิ่งที่ทำทลาย หมายถึง งานที่สร้างสรรค์และมีมาตรฐานให้นักเรียนลงมือทำ
5. บรรยากาศในชั้นเรียน เป็นการให้อิสระเสรี มีความยุติธรรม มีการเคารพความคิดของนักเรียน เพื่อให้มีความมั่นใจว่าไม่ลงโทษหากมีความคิดที่แตกต่างจากครู
6. ตัวนักเรียน สนับสนุนความเชื่อมั่นในตนเอง มีความเคารพตนเอง กระจายใคร่รู้ และไขว่คว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
7. การใช้คำถาม เป็นเรื่องที่ครูต้องสนับสนุนให้นักเรียนถามคำถาม โดยคำถามต้องคิด และตอบด้วยเหตุผล
8. การประเมินผล ครูต้องหลีกเลี่ยงการประเมินผลซ้ำ ๆ สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเอง ประเมินร่วมกับครู
9. การสอนและจัดหลักสูตร การบูรณาการรายวิชาต่าง ๆ ครูเป็นผู้สนับสนุน ไม่ใช่สั่งการ
10. การจัดระบบในชั้นเรียน ให้นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น มีการปรับระบบการเตรียมให้ยืดหยุ่นเพื่อตอบสนองความต้องการและความสามารถที่หลากหลาย มีการจัดกลุ่มการสอนหลายรูปแบบ เช่น จับคู่ จัดกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ และสอนแบบเดี่ยว นอกจากนี้ มีการจัดห้องเรียนให้แตกต่างกันไปแต่ละเวลา และสถานที่

ลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1962, pp. 81-82) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับบุคลิกภาพของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง จากการศึกษาพบว่า คนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงเป็นคนที่มีความคิดแปลกไปจากคนอื่น และมีผลงานที่ทำไม่ซ้ำแบบใคร ลักษณะของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. มีความคิดยืดหยุ่น
3. มีความไวต่อปัญหา
4. กำหนดนิยามใหม่
5. มีความเชื่อมั่นในตน
6. มีความคิดริเริ่ม
7. มีความหยิ่งรู้

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967 อ้างถึงใน กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2534)

ได้กล่าวถึงลักษณะของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

1. มีความรู้ลึกไวกว่าต่อปัญหา
 2. สามารถที่จะผลิตแนวคิดใหม่ ๆ หรือวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ได้
 3. มีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา
 4. มีความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวความคิดที่ซับซ้อน
- ไรซ์ (Rice, 2007, p. 69) กล่าวถึง ลักษณะคนที่มีความคิดสร้างสรรค์มีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นคนที่มีไหวพริบ
2. มีความสามารถในการประยุกต์ การตอบสนองที่แสดงออกถึงความคิดริเริ่ม และ

มีความยืดหยุ่น

3. มีอิสระในการคิดและแสดงออก
4. สนใจที่จะมีประสบการณ์ต่าง ๆ สังเคราะห์สิ่งที่ได้พบเห็นรวมกับความรูสึกภายในใจ
5. มีความสามารถในการหยั่งรู้
6. มีความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี และเข้าใจคุณค่าของความงาม
7. รู้จักตนเอง เข้าใจถึงจุดมุ่งหมายของสิ่งต่าง ๆ
8. เข้าใจในสภาพของคนในกระบวนการที่ตนมีส่วนร่วม

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2546, หน้า 35-36) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีความ

ความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

1. มีความอยากรู้ อยากเห็น เปิดรับประสบการณ์ใหม่
2. ความต้องการสิ่งแปลกใหม่ ชอบสำรวจ
3. ความกล้าเสี่ยง
4. ความพอใจชอบเผชิญสิ่งที่ซับซ้อน
5. ความเป็นตัวของตัวเอง
6. ความคิดริเริ่มแตกต่างจากคนอื่น
7. ความไวต่อความรู้สึก
8. มีอารมณ์ขัน
9. มั่นใจในตนเอง
10. ความยืดหยุ่น
11. ชอบจินตนาการ

การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

พัฒนาการของการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณสมบัติของเด็กที่อยู่ในตัวเด็กทุกคน และสามารถส่งเสริมให้พัฒนาได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ในทางตรง คือ การสอน การฝึกอบรม และทางอ้อม คือ การสร้างบรรยากาศและการจัดสภาพแวดล้อม ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ ซึ่งในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนวทางและหลักการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

กิลฟอร์ด (1967 อ้างถึงใน สิทธิพล อาจอินทร์, 2539) กิลฟอร์ด และผู้ร่วมงาน ได้เสนอโครงสร้างทางสมรรถภาพทางสมอง (The structure of intellect) และจัดความคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนหนึ่งของมิติทางการคิด ซึ่งอธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นการคิดได้หลาย ๆ แง่ หลายมุม หรือเป็นการคิดอเนกนัย (Divergent thinking) นั่นเอง

1. ความคิดสร้างสรรค์ทางรูปภาพแบบหน่วย (DFU)

1.1 การร่างภาพ (Sketches) กำหนดรูปร่างได้จำนวนหนึ่ง เช่น ให้รูปวงกลม 12 รูป พยายามร่างภาพต่าง ๆ จากรูปที่กำหนดให้ นั้น ให้ได้มากที่สุด

1.2 การทำรูปร่าง (Make a figure) กำหนดเส้นให้ 3 เส้น และเส้นโค้ง 1 เส้น ให้พยายามนำเส้นเหล่านั้นมาประกอบกันให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ให้ได้มากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนดให้

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางสัญลักษณ์แบบหน่วย (DSU)

2.1 ความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Word fluency) ให้เขียนคำที่มีพยัญชนะที่กำหนดให้

2.2 ความคล่องแคล่วในการใช้คำปัจจัย (Suffixes W-2) ให้เขียนคำที่ลงท้ายด้วยปัจจัยที่กำหนดให้ เช่น เขียนคำที่ลงท้ายด้วย -sion

2.3 ความคล่องแคล่วในการใช้คำอุปสรรค (Prefixes W-2) ให้เขียนคำที่ขึ้นต้นด้วยคำอุปสรรคที่กำหนดให้ เช่น เขียนคำที่ขึ้นต้นด้วย Sub-

2.4 ความคล่องแคล่วในการใช้อักษรตัวแรกและตัวท้าย (First and last letter W-3) ให้เขียนคำที่กำหนดอักษรตัวแรกและตัวท้ายให้

3. ความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาแบบหน่วย (DMU)

3.1 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational fluency) ให้เขียนรายชื่อสิ่งของที่มีคุณสมบัติตามลักษณะที่กำหนดให้ เช่น ให้บอกชื่อสิ่งของที่กลมและขาว

3.2 Topics IF-1 ให้เขียนแนวความคิดเกี่ยวกับหัวเรื่องที่กำหนดให้ ให้ได้มากที่สุด

3.3 Topics IF-2 ให้เขียนคำเกี่ยวกับหัวเรื่องที่กำหนดให้ ให้ได้มากที่สุด

3.4 Thing categories IF-3 ให้เขียนรายชื่อสิ่งของที่กลม หรืออาจเรียกว่ากลม

3.5 Plot titles (Nonclever) กำหนดเรื่องสั้น ๆ ให้ ให้ตั้งชื่อเรื่อง

3.6 Consequence (Obvious) กำหนดเหตุการณ์ไม่ปกติให้ ให้เขียนเรื่องราวที่อาจเกิดขึ้นต่อเนื่องต่อไป เช่น อะไรจะเกิดขึ้นถ้าไม่มีเด็กเกิดเลยเป็นเวลา 1 ปี

3.7 Utility test (Fluency) ให้บอกการใช้ประโยชน์ของวัตถุ เช่น ก้อนอิฐและดินสอไม้

4. ความคิดสร้างสรรค์ทางรูปภาพแบบจำพวก (DFC)

4.1 Varied figural class กำหนดรูปภาพให้ 3 รูป ซึ่งมีรูปร่างแตกต่างกัน แต่มีลักษณะเหมือนกันบางอย่าง ให้พิจารณาว่า รูปใดในอีก 4 รูปที่ให้มานั้น สามารถจัดเข้าพวกเดียวกับรูปทั้ง 3 ที่กำหนดให้

5. ความคิดสร้างสรรค์ทางสัญลักษณ์แบบพวก (DSC)

5.1 การจัดกลุ่มตัวเลข (Number grouping) กำหนดเซตตัวเลขจำนวนต่าง ๆ ให้จัดตัวเลขเข้าเป็นกลุ่มหลาย ๆ วิธี โดยแต่ละกลุ่มมีตัวเลขอย่างน้อย 3 ตัว เช่น กำหนดตัวเลข 2, 3, 4, 5, 6, 17, 23, 36 ให้

6. ความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาแบบพวก (DMC)

6.1 Utility test (Flexibility) ให้บอกการใช้ประโยชน์ของวัตถุ เช่น ก้อนอิฐและดินสอไม้

6.2 Alternate uses (A revision of unusual) ให้เขียนการใช้ประโยชน์ของสิ่งของที่กำหนดให้ เช่น หนังสือพิมพ์ ให้ได้มากที่สุด ให้พยายามคิดเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ไม่เป็นปกติธรรมดา หรือเป็นการใช้ประโยชน์ทั่วไป

7. ความคิดสร้างสรรค์ทางสัญลักษณ์แบบความสัมพันธ์ (DSR)

7.1 ความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอักษร (Letter group relation) กำหนดขอบเขตตัวอักษร 4 ตัว ซึ่งมีความสัมพันธ์ในวิถีทางที่เป็นไปได้หลายทาง ให้เลือกเซตของตัวอักษรอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์เดียวกัน

7.2 Number rules กำหนดตัวเลขตั้งต้นให้ ให้นำตัวเลขตัวนั้นไปสัมพันธ์กับตัวเลขอื่น ๆ เพื่อให้ได้ผลตามที่กำหนดให้ เช่น กำหนดเลข 2 ให้ ทำได้ผลลัพธ์เป็น 6

7.3 Alternate additions กำหนดตัวเลขให้ ให้หาวิธีการเพื่อให้ได้ผลบวกเท่ากับที่กำหนดให้

7.4 Number combinations กำหนดตัวเลขชุดหนึ่ง เช่น 2, 3, 4, 5, 6 ให้สร้างสมการต่าง ๆ

8. ความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาแบบความสัมพันธ์ (DMR)

8.1 Associational fluency ให้เขียนคำที่มีความหมายเหมือนคำที่กำหนดให้ เช่น กำหนดคำว่า Hard ให้ คำตอบที่เป็นไปได้ คือ difficult, solid, firm, severe

8.2 Simile insertions ให้เติมคำที่อาจเป็นไปได้ในช่องว่างที่กำหนดให้ เช่น The fog is as.....as a sponge. คำตอบที่เป็นไปได้ คือ soft, dense, full of holes

9. ความคิดสร้างสรรค์ทางรูปภาพและระบบ (DFS)

9.1 Making object ให้สร้างภาพที่มีความหมาย จากเซตของรูปร่างที่กำหนดให้ เช่น วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ฯลฯ อาจใช้รูปที่กำหนดให้นั้นซ้ำกันได้ใน การสร้างภาพเดียวกัน หรืออาจเป็นขนาดของรูปก็ได้ แต่ห้ามเพิ่มเติมรูปอื่น ๆ ที่ไม่ได้กำหนดให้

10. ความคิดสร้างสรรค์แบบระบบ (DSS)

10.1 Make a code ให้ประดิษฐ์ระบบโค้ดต่าง ๆ โดยใช้ตัวเลขและตัวอักษร

10.2 Expressional fluency ให้สร้างประโยคที่ประกอบด้วยคำ 4 คำ โดยกำหนด ตัวอักษร ตัวเลข ของแต่ละคำให้ และห้ามใช้คำซ้ำกัน เช่น W...F...R....D... คำตอบที่อาจเป็นไปได้ คือ Who found Roger dead?

11. ความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาและระบบ (DMS)

11.1 Simile interpretation ให้คิดหาข้อความเพื่อเติมประโยคให้สมบูรณ์ เช่น Women's dress is like the autumn, it คำตอบที่อาจจะเป็นไปได้ it show my changes of colours

11.2 Word arrangement ให้เขียนประโยคที่แต่ละประโยคจะต้องประกอบด้วยคำที่กำหนดให้ 4 คำ

12. ความคิดสร้างสรรค์ทางรูปภาพแบบการแปลงรูป (DFT)

12.1 Match problem กำหนดเซตของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสามเหลี่ยมให้ โดยใช้ ก้านไม้ขีดประกอบเป็นรูปสามเหลี่ยมไว้ให้เอาก้านไม้ขีดออกจำนวนหนึ่ง เพื่อให้เหลือรูป สามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมตามจำนวนที่ต้องการ ให้คิดวิธีการแก้ปัญหาให้มากที่สุด

13. ความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาแบบแปลงรูป (DMT)

13.1 Plot titles (Clever) กำหนดเรื่องสั้นให้ คิดคะแนนให้เฉพาะเรื่องที่น่าสนใจ

13.2 Symbol production ให้สร้างสัญลักษณ์เพื่อแทนกิจกรรมหรือสิ่งของที่กำหนดให้

13.3 Riddles (Clever) ให้บอกคำตอบจากปริศนาคำถาม เช่น What city is liked best by actors? คำตอบที่อาจเป็นไปได้ คือ Publicity

14. ความคิดสร้างสรรค์ทางสัญลักษณ์แบบการแปลงรูป (DST)

14.1 Multiple letter change กำหนดคำซึ่งประกอบด้วยตัวอักษรหลาย ๆ ตัวให้ ให้เปลี่ยนตัวอักษรสองหรือสามตัวภายในคำนั้น เพื่อให้เป็นคำใหม่ โดยให้ตำแหน่งหรือตัวอักษร

คงเดิม เช่น Folder ให้เปลี่ยนตัวอักษรสองหรือสามตัว คำตอบที่อาจเป็นไปได้ คือ Finder, silver, fuller, softer, feeder

15. ความคิดสร้างสรรค์ทางรูปภาพแบบการประยุกต์ (DFI)

15.1 Decorations กำหนดรูปทรงโครงสร้างอย่างหยาบ ๆ ของเฟอร์นิเจอร์ ให้เขียนเส้นตกแต่งรายละเอียด

15.2 Production of figural effects กำหนดเส้น 1 หรือ 2 เส้น ให้สร้างภาพจากเส้นที่กำหนดให้ ให้ซับซ้อนขึ้น

16. ความคิดสร้างสรรค์ทางสัญลักษณ์แบบการประยุกต์ (DSI)

16.1 Limited words กำหนดคำให้ 2 คำ ให้สร้างคำใหม่ 2 คำ จากตัวอักษรที่อยู่ในคำที่กำหนดให้ และต้องใช้ตัวอักษรทั้งหมดที่อยู่ในคำที่กำหนดให้ นั้น เช่น กำหนดคำว่า Shirt bean คำตอบที่อาจเป็นไปได้ คือ Hairs bent, Bears thin

16.2 Symbol elaborations กำหนดสมการชั้นเดียวให้ 2 สมการ ที่ประกอบด้วยตัวอักษร ให้อนุมานสมการอื่น ๆ ที่เป็นผลจากสมการทั้ง 2 นั้น เช่น สมการที่กำหนดให้ $9 = 4+5$ และ $6 = 2 \times 3$ คำตอบที่อาจเป็นไปได้ คือ $6+3 = 9$

17. ความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาแบบการประยุกต์ (DMI)

17.1 Planing elaboration กำหนดเค้าโครงแผนงานสั้น ๆ ให้ ให้เติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อทำให้แผนงานนั้นสำเร็จเรียบร้อย การให้คะแนนคิดจากจำนวนรายละเอียดที่เติมเข้าไป

17.2 Possible jobs กำหนดคำซึ่งใช้เป็นเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ของงานบางอย่างให้ ให้เขียนรายงานเหล่านั้นสำเร็จเรียบร้อย การให้คะแนนคิดจากจำนวนรายละเอียดที่เติมเข้าไป

17.3 Possible jobs กำหนดคำซึ่งใช้เป็นเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ของงานบางอย่างให้ ให้เขียนรายงานเหล่านั้นให้มากที่สุด เช่น กำหนด คำว่า Light bulb manufacturer

ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ เป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบที่กิลฟอร์ดและผู้ร่วมงานได้พัฒนาขึ้น และได้หาเกณฑ์ปกติ (Norm) ไว้ในรูปของ Z-scores และเปอร์เซ็นต์ไทล์จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับ 9 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง .60 ถึง .80 (Anastasi, 1968)

นิคเกอร์สัน (Nickerson, 1999) ได้สรุปเทคนิคแนวทางในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถพัฒนาทั้งด้านวิชาการและด้านอุตสาหกรรมไว้ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและเป้าหมายให้ชัดเจน
2. สร้างทักษะพื้นฐาน
3. ส่งเสริมให้ได้รับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมาย
4. กระตุ้นนักเรียนให้มีความอยากรู้อยากเห็น

5. สร้างแรงจูงใจ โดยเฉพาะแรงจูงใจภายใน
 6. ส่งเสริมความเชื่อมั่นในตนเองและความกล้าเสี่ยง
 7. มุ่งเน้นการสอนแบบรอบรู้และแข่งขันกับตนเอง
 8. ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์
 9. ให้โอกาสการเลือกและค้นพบความรู้
 10. การพัฒนาการจัดการตนเองหรือทักษะการรู้คิด
 11. สอนเทคนิคและยุทธศาสตร์เพื่อเอื้อต่อการปฏิบัติความคิดสร้างสรรค์
- อารีย์ รังสินันท์ (2526, หน้า 19-20) ได้เสนอแนวทางในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ดังนี้

1. การแสดงออกด้วยความคิดสร้างสรรค์ สามารถแสดงในกิจกรรมต่าง ๆ
 2. ส่งเสริมบรรยากาศความคิดสร้างสรรค์ให้มากขึ้น ให้นักเรียนเกิดความรู้สึกอิสระ ไม่ถูกควบคุมทางวินัยที่เคร่งครัดเกินไป สนับสนุนให้นักเรียนได้แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
 3. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ต้องทำให้ต่อเนื่องกัน
 4. กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดหลาย ๆ ด้าน ตลอดจนการแสดงอารมณ์
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2534, หน้า 16-17) กล่าวว่า การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์อาจทำได้ทั้งทางตรง โดยการสอนและฝึกอบรม หรือในทางอ้อม โดยการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ หลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในทางอ้อมมีดังนี้

1. ยอมรับคุณค่าและความสามารถของคนอื่นอย่างไม่มีเงื่อนไข
2. แสดงและเน้นให้เห็นว่าความคิดของเขามีคุณค่า และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์
3. ให้ความเข้าใจ และเห็นใจในตัวเขาและความรู้สึกของเขา
4. อย่าพยายามกำหนดแบบเพื่อให้ทุกคนมีความคิดและบุคลิกภาพเดียวกัน
5. อย่าสนับสนุน หรือให้รางวัลเฉพาะงานที่มีผู้ทดลองทำเป็นที่ยอมรับแล้ว ควรให้ผลงานที่แปลกใหม่มีโอกาสได้รับรางวัลและคำชมเชยบ้าง
6. ส่งเสริมให้ใช้จินตนาการของตนเอง โดยยกย่องชมเชยเมื่อมีจินตนาการที่แปลกและมีคุณค่า
7. กระตุ้นและส่งเสริมให้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ
8. ส่งเสริมให้ถามและให้ความสนใจแก่การถาม รวมทั้งชี้แนะแหล่งคำตอบ
9. ตั้งใจและเอาใจใส่ความคิดแปลก ๆ ของเขาด้วยใจที่เป็นกลาง
10. พึงระลึกเสมอว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะต้องใช้เวลาและค่อยเป็นค่อยไป

ฮอลล์แมน (Hallman, 1971 อ้างถึงใน สายสุนีย์ กลิ่นสุคนธ์, 2545, หน้า 17-18) ได้ให้ข้อเสนอในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แก่นักเรียน ดังนี้

1. ให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ด้วยความคิดริเริ่มของตัวเอง ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนอยากเป็นผู้ค้นพบและอยากทดลอง
2. จัดบรรยากาศในการเรียนรู้แบบเสรี ให้นักเรียนมีอิสระในการคิดและการแสดงออกที่มีอิสระในการศึกษาค้นคว้าในกรอบของความสนใจ และความสามารถของเขา ครูต้องไม่กระทำตัวเป็นเผด็จการทางความคิด
3. สนับสนุนให้นักเรียนเรียนรู้เพิ่มขึ้น โดยการให้ข้อมูลข่าวสารที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้เพิ่มขึ้นด้วยตนเอง
4. ส่งเสริมกระบวนการคิดสร้างสรรค์ โดยช่วยให้นักเรียนคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปแบบที่แปลกใหม่กว่าเดิม ส่งเสริมการคิดจินตนาการ ส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาแปลก ๆ ใหม่ ๆ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนมีความกล้าเสี่ยงทางสติปัญญา
5. ไม่เข้มงวดกับผลหรือคำตอบ หรือข้อสรุปที่ได้จากการค้นพบของนักเรียนจนเกินไป ครูต้องไม่ให้ความสำคัญของความคลาดเคลื่อนจนเกินไปนัก ต้องยอมรับว่าความคลาดเคลื่อนและความผิดพลาดนั้นเป็นเรื่องปกติที่เกิดขึ้นได้
6. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นทางสติปัญญา (Intellectual flexibility) โดยช่วยให้นักเรียนคิดหาคำตอบ หรือแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี ด้วยการพยายามคิดหาความหมายใหม่ โดยใช้ประสบการณ์เดิมในบริบทใหม่ ไม้ให้ยึดมั่นกับประสบการณ์เดิมอย่างมั่นคงเพียงด้านเดียว
7. สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักประเมินผลสัมฤทธิ์และความก้าวหน้าของตนด้วยตนเอง ให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ และรู้จักประเมินตนเอง พยายามหลีกเลี่ยงการใช้เกณฑ์มาตรฐาน หรือข้อสอบมาตรฐาน
8. ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้องไวต่อการรับรู้ในสิ่งเร้า ทั้งในด้านความรู้สึกละปัญหา ด้านสังคมและบุคคล
9. ส่งเสริมให้นักเรียนตอบปัญหาประเภทปลายเปิด ที่มีความหมาย และไม่มีคำตอบที่เป็นจริงที่แน่นอนตายตัว คำถามประเภทนี้จะสนับสนุนให้นักเรียนค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม
10. เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ความคิด และเครื่องมือแก้ไข ปัญหา ด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าใจกระบวนการโดยตลอด
11. ฝึกให้นักเรียนต่อสู้ความล้มเหลวและความคับข้องใจ ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความสามารถที่จะอยู่ในสถานการณ์ที่คลุมเครือ และสามารถจัดการกับสถานการณ์เหล่านั้นได้อย่างเหมาะสม

12. ฝึกให้นักเรียนพิจารณาปัญหาในภาพรวมมากกว่าจะพิจารณาปัญหาย่อย ๆ ให้รู้จัก
บูรณาการปัญหาและเข้าใจปัญหาเหล่านั้น

ลักษณะของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

เครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ที่นิยมใช้กันค่อนข้างแพร่หลายเป็นที่รู้จักกันทั่วไป
ได้แก่ แบบทดสอบของกิลฟอร์ด แบบทดสอบของทอร์เรนซ์ แบบทดสอบของวอลลาซและโคแกน
แบบทดสอบของเจเลนและเออร์เบน ซึ่งแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์แต่ละชนิด
มีรายละเอียดของเครื่องมือ ดังนี้

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด

การวัดความคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีโครงสร้างเซวาน์ปัญญาของกิลฟอร์ด แบ่งเป็น
2 ฉบับ คือ ฉบับภาษา (Verbal tasks) กับฉบับรูปภาพ (Nonverbal tasks) แต่ละฉบับประกอบด้วย
แบบทดสอบย่อย 5 ชุด ดังนี้

1.1 ฉบับภาษา (Verbal tasks) ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถ DM (Divergent-semantic units)

เป็นแบบทดสอบที่ให้คิดหาคำตอบให้มากที่สุดจากเนื้อหาที่เป็นภาษา แล้วตอบออกมาเป็นหน่วย

ชุดที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถ DMC (Divergent-semantic classes)

เป็นแบบทดสอบที่ให้คิดหาคำตอบให้มากที่สุดจากเนื้อหาที่เป็นภาษา แล้วตอบออกมาเป็นประเภท
หรือกลุ่ม

ชุดที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถ DMR (Divergent-semantic relation)

เป็นแบบทดสอบที่ให้คิดหาคำตอบให้มากที่สุดจากเนื้อหาที่เป็นภาษา แล้วตอบออกมาเป็นรูปของ
ความสัมพันธ์

ชุดที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถ DMS (Divergent-semantic systems)

เป็นแบบทดสอบที่ให้คิดหาคำตอบให้มากที่สุดจากเนื้อหาที่เป็นภาษา แล้วตอบออกมาเป็นรูปของ
ระบบ

ชุดที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถ DMI (Divergent-semantic implication)

เป็นแบบทดสอบที่ให้คิดหาคำตอบให้มากที่สุดจากเนื้อหาที่เป็นภาษา แล้วตอบออกมาเป็นรูป
การประยุกต์

1.2 ฉบับรูปภาพ (Nonverbal tasks) ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถ DVU (Divergent-visual-units)

เป็นแบบทดสอบที่ให้คิดหาคำตอบให้มากที่สุดจากเนื้อหาที่เป็นรูปภาพ แล้วตอบออกมาเป็นหน่วย

ชุดที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถ DVC (Divergent-visual-classes)

เป็นแบบทดสอบที่ให้คิดหาคำตอบให้มากที่สุดจากเนื้อหาที่เป็นรูปภาพ แล้วตอบออกมาเป็นประเภทหรือกลุ่ม

ชุดที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถ DVS (Divergent-visual-systems)

เป็นแบบทดสอบที่ให้คิดหาคำตอบให้มากที่สุดจากเนื้อหาที่เป็นรูปภาพ แล้วตอบออกมาเป็นรูปของระบบ

ชุดที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถ DVT (Divergent-visual-transformation)

เป็นแบบทดสอบที่ให้คิดหาคำตอบให้มากที่สุดจากเนื้อหาที่เป็นรูปภาพ แล้วตอบออกมาในรูปของการแปลงรูป

ชุดที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถ DVI (Divergent-visual-implication)

เป็นแบบทดสอบที่ให้คิดหาคำตอบให้มากที่สุดจากเนื้อหาที่เป็นรูปภาพ แล้วตอบออกมาในรูปของการประยุกต์

การให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ดแต่ละฉบับจะวัดความคิดสร้างสรรค์เพียงด้านเดียว หรือให้คะแนนแบบเดียว เช่น ถ้าจะวัดความคิดคล่องแคล่ว แบบทดสอบที่ใช้วัดก็จะให้คะแนนตามจำนวนคำตอบที่เด็กตอบได้ แต่ถ้าจะวัดด้านความยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม หรือความคิดละเอียดลออ จะต้องสร้างแบบทดสอบใหม่ต่างหาก ถ้าจำเป็นต้องใช้แบบทดสอบเดิม แต่ต้องการวัดด้านอื่น จะต้องมีการชี้แจงไว้ชัดเจน เช่น ถ้าจะวัดด้านความยืดหยุ่น การให้คะแนนก็จะให้ตามจำนวนคำตอบที่มีทิศทางที่แตกต่างกัน ถ้ามีทิศทางเดียวกันจะนับเป็น 1 คะแนน เป็นต้น

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ที่รู้จักอย่างแพร่หลาย คือ ฉบับภาษาและฉบับรูปภาพ แต่ละฉบับมี 2 ชุด ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน

2.1 ฉบับภาษา (Verbal tasks) แบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์ด้วยคำ มีทั้งหมด 7 ชุด ชุดที่ 1-3 ชุดถามและเดา (Ask-and-guess) ชุดที่ 4 ชุดปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้น (Product improvement) ชุดที่ 5 เป็นชุดประโยชน์แบบแปลก ๆ ของสิ่งของ (Unusual uses) ชุดที่ 6 เป็นชุดคำถามแปลก ๆ (Unusual questions) และชุดที่ 7 เป็นชุดคิดแบบสมมติ (Just suppose)

ชุดที่ 1-3 ชุดถามและเดา (Ask-and-guess) แบบทดสอบชุดนี้เริ่มด้วยการให้ผู้ถูกทดสอบดูรูปภาพที่กำหนดให้ แล้วกระตุ้นให้เขาถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นในภาพนั้น ให้เขาเดาสาเหตุหรือให้เหตุผลในสิ่งที่เกิดขึ้น และเดาผลลัพธ์ที่ตามมา

ชุดที่ 4 ชุดปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้น (Product improvement) แบบทดสอบชุดนี้จะเป็นภาพตุ๊กตาสุนัข ผู้ทดสอบจะให้เด็กดูภาพแล้วจินตนาการให้ตอบด้วยคำพูดว่าควรปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรูปภาพสุนัขอย่างไรบ้าง เพื่อให้ตุ๊กตาน่าเล่นและเกิดความสนุกสนานมากขึ้น

ชุดที่ 5 เป็นชุดประโยชน์แบบแปลก ๆ ของสิ่งของ (Unusual uses) เป็นแบบทดสอบที่คล้ายกับชุดประโยชน์ของก้อนอิฐของกิลฟอร์ด เช่น กระป๋องมีประโยชน์อะไรบ้าง ตอบมาให้มากที่สุด

ชุดที่ 6 เป็นชุดคำถามแปลก ๆ (Unusual questions) เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบคิดคำถามที่แปลก ๆ มาให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

ชุดที่ 7 เป็นชุดคิดแบบสมมติ (Just suppose) เป็นแบบทดสอบที่กระตุ้นให้ผู้ตอบเกิดจินตนาการสมมติในสิ่งที่เป็นไปไม่ได้

เกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ฉบับภาษาไทย จะให้คะแนนด้านการคิด 3 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดริเริ่ม และด้านความคิดยืดหยุ่น โดยแต่ละชุดมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้

ชุดที่ 1 ชุดถามและเดา (Ask-and-guess) กิจกรรมการตั้งคำถาม มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้

1) ความคิดคล่องแคล่ว จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจำนวนคำถามที่ตั้งขึ้น จะให้คะแนนจำนวนคำถามละ 1 คะแนน แต่ถ้าคำตอบที่เกี่ยวกับการตั้งคำถามนั้นตอบจากรูปภาพที่ปรากฏ ให้ 0 คะแนน

2) ความคิดริเริ่ม จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจำนวนคำตอบที่แปลกใหม่ โดยจะให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าคำตอบซ้ำกันในคู่มือ ให้ 0 คะแนน

3) ความคิดยืดหยุ่น จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจากกลุ่มคำตอบ โดยจะให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน

ชุดที่ 2-3 ชุดถามและเดา (Ask-and-guess) กิจกรรมการคาดเดาสาเหตุและกิจกรรมการคาดเดาผลที่จะเกิดตามมา มีเกณฑ์มาตรวจให้คะแนน ดังนี้

1) ความคิดคล่องแคล่ว จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจำนวนคำตอบที่คิดได้ จะให้คะแนนจำนวนคำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าคำตอบนั้นไม่มีความสัมพันธ์จากรูปภาพที่กำหนด ให้ 0 คะแนน

2) ความคิดริเริ่ม จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจำนวนคำตอบที่แปลกใหม่ โดยจะให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าคำตอบซ้ำกันในคู่มือ ให้ 0 คะแนน

3) ความคิดยืดหยุ่น จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจากกลุ่มคำตอบ โดยจะให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน

ชุดที่ 4 ชุดปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้น (Product improvement) มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้

1) ความคิดคล่องแคล่ว จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจำนวนคำตอบที่คิดได้ จะให้คะแนนจำนวนคำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าคำตอบนั้นไม่ได้ปรับปรุงเพื่อนำมาใช้ในการเล่น ให้ 0 คะแนน

2) ความคิดริเริ่ม จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจำนวนคำตอบที่แปลกใหม่ โดยจะให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าคำตอบซ้ำกันในคู่มือ ให้ 0 คะแนน

3) ความคิดยืดหยุ่น จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจากกลุ่มคำตอบ โดยจะให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน

ชุดที่ 5 เป็นชุดประโยชน์แบบแปลก ๆ ของสิ่งของ (Unusual uses) มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้

1) ความคิดคล่องแคล่ว จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจำนวนคำตอบที่คิดได้ จะให้คะแนนจำนวนคำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าคำตอบนั้นเป็นการตัดแปลงหรือเพื่อสิ้นหรือทำในสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ ให้ 0 คะแนน

2) ความคิดริเริ่ม จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจำนวนคำตอบที่แปลกใหม่ โดยจะให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าคำตอบซ้ำกันในคู่มือ ให้ 0 คะแนน

3) ความคิดยืดหยุ่น จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจากกลุ่มคำตอบ โดยจะให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน

ชุดที่ 6 เป็นชุดคำถามแปลก ๆ (Unusual questions) มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้

1) ความคิดคล่องแคล่ว จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจำนวนคำตอบที่คิดได้ จะให้คะแนนจำนวนคำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าคำตอบนั้นซ้ำกับคู่มือ ให้ 0 คะแนน

2) ความคิดริเริ่ม จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจำนวนคำตอบที่แปลกใหม่ โดยจะให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าคำตอบซ้ำกันในคู่มือ ให้ 0 คะแนน

3) ความคิดยืดหยุ่น จะตรวจให้คะแนนโดยการนับจากกลุ่มคำตอบ โดยจะให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน

2.2 ฉบับรูปภาพ (Nonverbal tasks) เรียกว่า การคิดสร้างสรรค์ด้วยภาพ ซึ่งมี 2 ฉบับ คือ ฉบับ ก และฉบับ ข ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมวาดภาพ กิจกรรมนี้จะให้เด็กวาดภาพต่อเติมส่วนของภาพที่กำหนดให้สมบูรณ์ พยายามคิดและวาดภาพที่แปลก ๆ แล้วเพิ่มเติมรายละเอียดเพื่อให้เป็นภาพที่น่าสนใจ และให้เขียนชื่อภาพที่แปลก ๆ ไว้ใต้ภาพ

กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมต่อภาพให้สมบูรณ์ กิจกรรมนี้จะมีภาพเส้นซึ่งเป็นส่วนของภาพหนึ่ง จำนวน 10 ภาพ ให้เด็กต่อเติมภาพดังกล่าวให้เป็นรูปภาพให้สมบูรณ์ ให้เด็กพยายามคิดและวาดภาพที่แปลก ๆ แล้วเพิ่มเติมรายละเอียดเพื่อให้เป็นภาพที่น่าสนใจ ใ้ใจและแปลกใหม่ และให้เขียนชื่อภาพที่แปลก ๆ ไว้ใต้ภาพ

กิจกรรมที่ 3 ให้ต่อเติมภาพเส้นคู่ขนานหรือวงกลม กิจกรรมนี้ถ้าเป็นฉบับ ก จะมีภาพเส้นคู่ขนาน จำนวน 30 คู่ ถ้าเป็นฉบับ ข จะมีวงกลม จำนวน 30 รูป ในการสอบจะให้เด็กวาดภาพสิ่งใดก็ได้ โดยใช้ภาพที่กำหนดให้เป็นส่วนสำคัญของภาพ และอาจต่อเติมเส้นขนาน กลาย ๆ ภาพเข้าด้วยกันเป็นภาพเดียวกัน

การให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์มีการให้คะแนนแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม และด้านความคิดละเอียดลออ

3. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของวอลลาซและโคแกน

เครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ของวอลลาซและโคแกนสร้างขึ้นจากพื้นฐานความคิดด้านการโยงสัมพันธ์ ตามคำนิยามว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการ โยงสัมพันธ์ของวัตถุหรือเหตุการณ์ไปสู่สถานการณ์ที่แปลกใหม่และเป็นประโยชน์ ซึ่งลักษณะเครื่องมือวัดของวอลลาซและโคแกนมีลักษณะคล้ายกับของทอร์เรนซ์ คือ แบ่งออกเป็น 2 ฉบับ ดังนี้

3.1 ฉบับที่เป็นภาษา (Verbal) แบ่งออกเป็น 3 บททดสอบย่อย 3 ฉบับ คือ

3.1.1 ฉบับที่ 1 การยกตัวอย่าง (Instances) เป็นการบอกชื่อสิ่งของตามลักษณะที่กำหนดมาให้มากที่สุด เช่น ให้บอกชื่อสิ่งของให้มีลักษณะกลมมาให้มากที่สุด

3.1.2 ฉบับที่ 2 การบอกประโยชน์ของสิ่งของ (Alternate uses) เป็นการให้บอกการใช้ประโยชน์ที่แปลกใหม่ของสิ่งของที่กำหนดให้ นอกเหนือจากที่ใช้ประโยชน์ตามปกติ

3.1.3 ฉบับที่ 3 การบอกความคล้ายคลึง (Simulate)

3.2 ฉบับที่เป็นแบบทดสอบรูปภาพ (Visual) แบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย 2 ฉบับ คือ

3.2.1 ฉบับที่ 1 การบอกความหมายของภาพ (Pattern meaning) เป็นการให้บอกความหมายของภาพที่กำหนดให้มาให้มากที่สุด

3.2.2 ฉบับที่ 2 การบอกความหมายของเส้น (Line meaning) เป็นการให้บอกความหมายของเส้นจากภาพที่กำหนดให้มากที่สุด

การตรวจให้คะแนนจากแบบทดสอบมีการให้คะแนน 2 ลักษณะ คือ คะแนนความคล่องแคล่ว (Fluency) ซึ่งหมายถึง จำนวนคำตอบที่ได้มาทั้งหมด และคะแนนความคิดริเริ่ม (Uniqueness) หมายถึง จำนวนคำตอบที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่นในกลุ่มที่ตอบข้อสอบนั้น

4. แบบทดสอบของเจเลนและเออร์บัน

เครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ของเจเลนและเออร์บันสร้างขึ้นจากพื้นฐานความคิดตามนิยามว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดอย่างมีสาระ ในเชิงนวัตกรรม จินตนาการและความคิดนอกเนกนัย ซึ่งประกอบด้วย ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ ความกล้าเสี่ยงและอารมณ์ขัน ซึ่งลักษณะเครื่องมือวัดของเจเลนและเออร์บันนี้จะกำหนดให้ผู้เข้าสอบแสดงความสามารถทางการคิดอย่างมีสาระของเขาด้วยการต่อเติมภาพที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 5x5 นิ้ว ภายในกรอบสี่เหลี่ยมจะมีภาพเส้นและจุดอยู่ 5 แห่ง และอยู่ภายนอกกรอบอีก 1 แห่ง รวมเป็น 6 แห่ง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 11 เกณฑ์ ดังนี้

- 1) ความสมบูรณ์ (Completion) มีการต่อเติมภาพที่กำหนดให้ซึ่งมี 6 ส่วน จะได้ส่วนละ 1 คะแนน
- 2) การเพิ่มเติม (Additions) การขยายหรือเพิ่มเติมของภาพในแต่ละส่วนให้มีความหมายมากขึ้น จะให้ส่วนละ 1 คะแนน
- 3) เนื้อหาใหม่ (New elements) ภาพหรือสัญลักษณ์ที่ต่อเติมเพิ่มลงไปโดยเป็นอิสระจากส่วนของภาพที่กำหนดให้ จะให้คะแนนเพิ่มภาพละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดจะให้ได้ไม่เกิน 6 คะแนน
- 4) การต่อโยงด้วยเส้น (Connection made with a line) ภาพหรือส่วนของภาพ ถ้ามีการลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างภาพเข้าด้วยกันจะให้คะแนนในการโยงส่วนละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดให้ 6 คะแนน
- 5) การเชื่อมโยงให้เกิดเป็นเรื่องราว (Connection made to produce a theme) ภาพหรือส่วนของภาพใดที่ทำให้ดูเป็นเรื่องเป็นราวหรือเกิดเป็นภาพรวมจะได้ส่วนละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดให้ 6 คะแนน
- 6) การข้ามเส้นกั้นเขต โดยให้ส่วนของภาพต่อให้ต่อเนื่องกัน (Boundary breaking that is fragment-dependent) ภาพที่มีการต่อเติมรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสปลายเปิดที่อยู่นอกกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่จะได้ 6 คะแนน

7) การข้ามเส้นกันเขตโดยส่วนของภาพเป็นอิสระแก่กัน (Boundary breaking that is fragment-independent) ภาพที่ต่อเติมเชื่อมโยงรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสปลายเปิดที่อยู่นอกกรอบกับภาพภายในกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ หรือมีการต่อเติมภาพอื่นนอกกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ จะได้ 6 คะแนน

8) การจัดภาพในลักษณะภาพ 3 มิติ (Perspective) ส่วนของภาพที่มีการต่อเติมในลักษณะสามมิติ คือ มีส่วนลึกหรือมีระยะใกล้ไกล จะได้คะแนนส่วนละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดให้ 6 คะแนน

9) อารมณ์ขัน (Humor) ภาพที่แสดงถึงอารมณ์ขัน มีการล้อเลียนด้วยภาพหรือภาษาที่เพิ่มเข้าไป หรือตั้งชื่อภาพที่แสดงถึงอารมณ์ขัน คะแนนสูงสุดไม่เกิน 6 คะแนน

10) ความคิดแปลกใหม่ (Unconventionality) ภาพที่แสดงถึงความคิดแปลกใหม่จากปกติธรรมดาทั่วไป โดยพิจารณาจากเกณฑ์ ดังนี้

10.1) การเขียนภาพกลับหัว จะได้คะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

10.2) ภาพที่เป็นนามธรรม จะได้คะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

10.3) ภาพที่เป็นสัญลักษณ์หรือการใช้คำพูด จะได้คะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

10.4) การต่อเติมภาพที่ไม่เป็นภาพที่ทำกันทั่วไปจะได้คะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

แต่ถ้ามีการต่อเติมภาพในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- รูปครึ่งวงกลมต่อเติมเป็นดวงอาทิตย์หรือหน้าคน

- รูปมุมฉากต่อเติมเป็นบ้านหรือกล่อง

- รูปเส้นโค้งต่อเป็นงู ต้นไม้ หรือดอกไม้

- รูปเส้นประต่อเป็นถนน ตรอก หรือทางด่วน เป็นต้น

ภาพที่มีการต่อเติมในลักษณะดังกล่าวนี้ จะหักคะแนนตามเกณฑ์นี้ภาพละ 1 คะแนน แต่หักได้ไม่เกิน 3 คะแนน ดังนั้น คะแนนสูงสุดของเกณฑ์ข้อนี้คือ 12 คะแนน

11) เวลา (Speed) การใช้เวลาในการในการต่อเติมภาพ ให้คะแนนดังนี้

11.1) ใช้เวลาดำกว่า 2 นาที ให้ 6 คะแนน

11.2) ใช้เวลา 2-4 นาที ให้ 5 คะแนน

11.3) ใช้เวลา 4-6 นาที ให้ 4 คะแนน

11.4) ใช้เวลา 6-8 นาที ให้ 3 คะแนน

11.5) ใช้เวลา 8-10 นาที ให้ 2 คะแนน

11.6) ใช้เวลา 10-12 นาที ให้ 1 คะแนน

11.7) ใช้เวลามากกว่า 12 นาที ให้ 5 คะแนน

การให้คะแนนทั้งหมดจะให้ตามเกณฑ์ทั้ง 11 เกณฑ์ คะแนนรวมสูงสุดคือ 72 คะแนน ซึ่งจะถือคะแนนรวมจากทุกเกณฑ์เป็นคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละคนโดยไม่แยกแยะคะแนนเกณฑ์ย่อย ๆ

5. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของอารี พันธุ์ณี

เครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ ไม่เพียงแต่จะทำให้ทราบระดับความคิดสร้างสรรค์ของเด็กและเป็นข้อมูลให้สามารถจัดโปรแกรมการเรียนการสอน และกิจกรรมให้สอดคล้องเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กให้สูงขึ้นเท่านั้น แต่ยังสามารถสกัดกั้นปัญหาต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ด้วย นับว่าผลของการวัดความคิดสร้างสรรค์จะทำให้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้สมบูรณ์ขึ้น สำหรับวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กนั้น ได้สรุปไว้ดังนี้ (อารี พันธุ์ณี, 2540, หน้า 184-185)

- 1) การสังเกต หมายถึง การสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์
- 2) การวาดภาพ หมายถึง การให้เด็กวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรมและสามารถสื่อความหมายได้ สิ่งเร้าที่กำหนดให้เด็กอาจเป็นวงกลม สีเหลี่ยม แล้วให้เด็กวาดภาพต่อเติมเป็นภาพ
- 3) รอยหยดหมึก หมายถึง การให้เด็กได้ดูภาพรอยหยดหมึกแล้วคิดตอบจากภาพที่เด็กเห็น มักใช้กับเด็กวัยประถมศึกษา เพราะเด็กสามารถอธิบายได้ดี
- 4) การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึง การให้เด็กเขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนด และการประเมินจากงานศิลปะของนักเรียน นักจิตวิทยามีความเห็นสอดคล้องกันว่าเด็กในวัยประถมศึกษามีความสำคัญยิ่ง หรือเป็นจุดวิกฤตของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เด็กมีความสนใจในการเขียนสร้างสรรค์ และแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ในงานศิลปะ จากการศึกษาประวัติบุคคลสำคัญของนักประดิษฐ์ นักวิทยาศาสตร์ของโลก เช่น นิวตัน เจมส์ ฮิลเลอร์ และ ปาสคาลร์ พบว่า กลุ่มบุคคลเหล่านี้ได้แสดงแววสร้างสรรค์ด้วยการประดิษฐ์และสร้างผลงานชิ้นแรกเมื่ออยู่ในวัยประถมศึกษาเป็นส่วนใหญ่
- 5) แบบทดสอบ หมายถึง การให้เด็กทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มาตรฐาน ซึ่งเป็นผลมาจากการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีทั้งใช้ภาษาเป็นสื่อ และที่ใช้ภาพเป็นสื่อ เพื่อเราให้เด็กแสดงออกเชิงความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบมีการกำหนดเวลาด้วย

วิธีการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2534, หน้า 29) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

2. นำข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ที่ได้มาสร้างแบบทดสอบ

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบใช้ (Try out) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของภาษาและแนวทางการตอบแบบสอบถาม

4. ปรับปรุงแบบวัดจากผลการทดลองใช้

5. หากคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ความตรง (Validity) ความเชื่อมั่น (Reliability) และอำนาจจำแนกบุคคลของแบบทดสอบ

สิทธิพล อาจอินทร์ (2539, หน้า 49) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทั้งในและต่างประเทศ

3. ศึกษาการสร้างแบบทดสอบตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด โดยศึกษาจากแบบทดสอบที่เสนอไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

4. สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่สามารถวัดความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่มในการคิด

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและแก้ไขแบบทดสอบ

6. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเวลาและแนวทางการทำแบบทดสอบ

7. นำข้อมูลจากการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกปรับปรุงแบบทดสอบจากผลการทดลองใช้

8. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำผลการทดสอบไปหาคุณภาพของแบบทดสอบและสร้างเกณฑ์ปกติ

9. หาคุณภาพของแบบทดสอบ ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หาค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรง

10. นำแบบทดสอบไปสร้างเกณฑ์ปกติ

11. จัดทำคู่มือดำเนินการสอบ

12. จัดพิมพ์ข้อสอบและจัดทำเป็นรูปเล่ม

การหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

การการตรวจคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยการหาค่าความเที่ยงตรง ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนก เพื่อตรวจดูว่าแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีคุณภาพ สามารถเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด (ไพศาล วรคำ, 2558, หน้า 267-307) พิจารณาดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่สร้างขึ้น เพื่อวัดคุณลักษณะ/ พฤติกรรม/ เนื้อหาสาระที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครบคลุม มีประสิทธิภาพ และวัดได้ถูกต้องตามความเป็นจริง

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) เป็นการตรวจสอบสรุปอ้างอิงถึง มวลเนื้อหาสาระ ความรู้ หรือประสบการณ์ที่เครื่องมือวัดว่ามีความครอบคลุม หรือเป็นตัวแทน ความรู้หรือประสบการณ์ได้ดีเพียงใด ที่สามารถดำเนินการได้ 2 ขั้นตอน คือ จำแนกตัวแปร ให้ครอบคลุมตามแนวคิดหรือวัตถุประสงค์ในการสร้างตารางวิเคราะห์ประเด็น/ หลักสูตร หรือ พัฒนาเครื่องมือให้มีความครอบคลุมตัวแปรและวัตถุประสงค์ สามารถตรวจสอบได้ ดังนี้

1.1.1 ให้ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์นั้น ๆ ตรวจสอบความเหมาะสมของนิยาม ขอบเขต ของเนื้อหา และประสบการณ์ที่มุ่งวัด

1.1.2 ตรวจสอบเนื้อหาหรือพฤติกรรมบางส่วนว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหา หรือพฤติกรรมทั้งหมดหรือไม่

1.1.3 เปรียบเทียบสัดส่วนของข้อคำถามว่ามีความสอดคล้องกับน้ำหนัก ความสำคัญของแต่ละเนื้อเรื่องที่มุ่งวัดมากน้อยเพียงใด

1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) เป็นการสรุปอ้างอิงโครงสร้าง ของสิ่งที่มุ่งวัดว่าการวัดได้ผลตรงตามทฤษฎีของโครงสร้างนั้น ๆ ได้ดีเพียงใด ที่สามารถตรวจสอบได้ โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลที่ได้จากเครื่องมือ นั้นกับ โครงสร้างและความหมายของทฤษฎี ของสิ่งที่มุ่งวัดด้วยวิธีตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนกับกลุ่มที่ได้ผล หรือวิธี วิเคราะห์เมตริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี หรือการวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นต้น

1.3 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent validity) ที่ใช้เกณฑ์เทียบความสัมพันธ์ ที่เป็นสถานภาพการดำเนินการที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบันที่สามารถตรวจสอบได้ โดยคำนวณ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้กับคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ๆ ที่วัดสิ่งนั้นได้ในปัจจุบัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .80 ขึ้นไป

1.4 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive validity) ที่เกณฑ์เทียบความสัมพันธ์ เป็นผลสำเร็จของการปฏิบัติงานนั้นในอนาคต ที่ตรวจสอบได้โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากคะแนนจากเครื่องมือหนึ่งและคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ๆ ที่วัดสิ่งนั้นได้ในอนาคต

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดสิ่งที่ต้องการวัด ไม่ว่าจะวัดสักกี่ครั้ง หรือวัดในสภาพที่แตกต่างกัน จะได้รับผลการวัดคงเดิม เครื่องมือในการวิจัยที่ดีจะต้องมีความเชื่อมั่นได้ว่าผลที่ได้จากการวัดมีความคงที่ ชัดเจน ไม่เปลี่ยนแปลงไปมา ผลการวัดครั้งแรกเป็นอย่างไร เมื่อวัดโดยใช้เครื่องมือวัดผลชุดเดิม จะวัดสักกี่ครั้งก็จะให้ผลการวัดเหมือนเดิม ใกล้เคียง หรือสอดคล้องกัน วิธีการหาความเชื่อมั่นที่นิยมใช้มี 5 วิธี 1) วิธีสอบซ้ำ 2) วิธีทดสอบคู่ขนาน 3) วิธีแบ่งครึ่ง 4) วิธีของคูเดอร์ 5) วิธีของครอนบาค โดยค่าความเชื่อมั่นจะต้องมีค่าคำนวณได้ตั้งแต่ .80 ขึ้นไป จึงถือว่าเครื่องมือในการวิจัยนั้นมีความเชื่อมั่นสูงเพียงพอที่จะเชื่อถือได้

3. ค่าความยากง่าย (Difficulty) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบ ที่แสดงสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อนั้น ได้ถูกต้องต่อผู้สอบทั้งหมดตามความมุ่งหมายและกฎเกณฑ์

4. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้นแล้ว สามารถจำแนกกลุ่ม/ บุคคล แยกออกจากกันเป็นกลุ่มตามลักษณะที่ตนเองเป็นอยู่/ เกณฑ์ของความรอบรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นค่าที่แสดงประสิทธิภาพของข้อสอบแต่ละค่า ในการจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

เกณฑ์ปกติ

ความหมายและชนิดของเกณฑ์ปกติ

เยาดี วิบูลย์ศรี (2549, หน้า 59) กล่าวว่า เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ (Norm) หมายถึง คะแนนมาตรฐานที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างประชากรขนาดใหญ่ ทำแบบทดสอบฉบับนั้น ๆ ในสภาวะการสอบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน คะแนนมาตรฐานดังกล่าวได้มาโดยการแปลงคะแนนดิบจากการสอบให้เป็นคะแนนมาตรฐานในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบ ซึ่งเกณฑ์ปกติสามารถแบ่งแยกได้เป็นหลาย ๆ ประเภท โดยใช้หลักในการแบ่งที่แตกต่างออกไป เช่น

1. แบ่งตามกลุ่มตัวอย่างประชากร และความเป็นตัวแทนของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ ซึ่งอาจแบ่งออกได้ ดังนี้

1.1 เกณฑ์ปกติภายในชั้นเรียน

1.2 เกณฑ์ปกติภายนอก แบ่งย่อยต่อไปได้อีกเป็น

1.2.1 เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norms)

1.2.2 เกณฑ์ระดับภาค (Regional norms)

1.2.3 เกณฑ์ปกติระดับประเทศ (National norms)

2. แบ่งตามลักษณะการแปลงคะแนน โดยอาจจะแบ่งออกได้อีก 2 ลักษณะ คือ

2.1 คะแนนเกณฑ์ปกติในระบบเปอร์เซ็นต์ไทล์

2.2 คะแนนเกณฑ์ปกติในระบบคะแนนมาตรฐาน

3. แบ่งตามลักษณะกลุ่มการใช้เพื่อการเปรียบเทียบ เช่น

3.1 เกณฑ์ปกติจำแนกตามระดับอายุ

3.2 เกณฑ์ปกติจำแนกตามระดับชั้นเรียน

รายละเอียดของเกณฑ์ปกติแต่ละประเภทมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เกณฑ์ปกติภายในชั้นเรียน

เกณฑ์ปกติประเภทนี้ ได้แก่ คะแนนที่ได้จากแบบสอบที่ครูสร้างขึ้น โดยลักษณะของการกระจายของคะแนนในชั้นเรียนย่อมจะสามารถนำมาเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์ และแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานซี (Z) หรือ ที (T) หรือ สเตนน์ ได้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างนักเรียนภายในกลุ่มนั้น ๆ เกณฑ์ปกติลักษณะนี้จะไม่สามารถนำไปใช้เปรียบเทียบข้ามกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการทดสอบได้

เกณฑ์ปกติภายนอก

เกณฑ์ปกติประเภทนี้เป็นการจัดกระบวนการกระจายของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างประชากร ที่ได้จากการดำเนินการสอบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยแบบสอบนี้ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นแบบทดสอบมาตรฐานที่มีการพิมพ์ออกจำหน่าย เกณฑ์ปกติที่ได้นี้ จะได้มาจากการกระจายของคะแนนกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ต้องการอ้างอิงในภายหลัง โดยเหตุนี้เราจึงสามารถที่จะแบ่งเกณฑ์ปกติภายนอกออกเป็นส่วนย่อยได้อีก เช่น

เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น

เป็นเกณฑ์ปกติที่กำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนว่าเป็นบุคคลจำนวนหนึ่งในท้องถิ่นละแวกเดียวกัน เกณฑ์ปกติที่จะใช้ตัวอย่างประชากรจากละแวกท้องถิ่นที่กำหนด การแปลความหมายของคะแนนที่จะได้ต้องจำกัดขอบเขตอยู่เฉพาะกลุ่มประชากรที่กำหนดขึ้นเท่านั้น

เกณฑ์ปกติระดับภาค

เป็นเกณฑ์ปกติที่กำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ต้องการอ้างอิงให้กว้างออกไปมากกว่าระดับท้องถิ่น คือ กำหนดประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบในระดับภาค ในกรณีนี้ระดับกลุ่มประชากรที่ต้องการทดสอบเพื่อนำมาสร้างเป็นเกณฑ์มาตรฐานก็จะต้องสุ่มจากประชากรทั้งหมด

ในภาคนั้น ๆ การแปลความหมายของคะแนนจะทำได้โดยการเปรียบเทียบคะแนนกับเกณฑ์ และแปลความหมายในระดับภาค

เกณฑ์ปกติระดับประเทศ

เกณฑ์ปกติในแบบนี้จะกำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ต้องการใช้เป็นมาตรฐานของการเปรียบเทียบ คือ ประชากรทั้งประเทศ การสุ่มตัวอย่างประชากรเพื่อนำมาสร้างเป็นเกณฑ์มาตรฐานจะต้องสุ่มมาจากประชากรทั้งประเทศ เกณฑ์ปกติลักษณะนี้จะสามารถทำให้เปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบที่ทำให้แต่ละคนทำได้กับเกณฑ์มาตรฐานภายในประเทศ

เกณฑ์ปกติตามลักษณะการแปลงคะแนน

ในการสร้างเกณฑ์ปกติ โดยทั่วไปแล้วยึดหลักการกระจายของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างประชากรที่มีขนาดใหญ่ว่ามีลักษณะเป็นโค้งปกติ คะแนนที่ได้จากการสอบซึ่งเป็นคะแนนดิบ จะได้รับการเปรียบหรือแปลงไปในรูปใดรูปหนึ่ง แล้วนำมาเปรียบเทียบเข้ากับโค้งปกติ ซึ่งมี 2 ระบบใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ระบบการเทียบคะแนนดิบเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ ระบบการเทียบคะแนนแบบนี้จะใช้หลักการของการเทียบคะแนนที่ว่า ถ้าหากมีคนสอบทั้งหมด 100 คน ที่ได้คะแนน ณ ตำแหน่งต่าง ๆ จะมีคนที่ได้คะแนนที่ต่ำกว่าอยู่เท่าใด โดยธรรมชาติของตัวมันเองแล้ว คะแนนเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่า 50 จะเป็นคนอ่อนในกลุ่ม และคนที่ได้ลำดับที่เปอร์เซ็นต์สูงกว่า 50 จะเป็นคนเก่งกว่าในกลุ่ม

2. ระบบการแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐาน ระบบการแปลงคะแนนแบบนี้พัฒนามาจากพื้นฐานของคะแนนมาตรฐานที่มีสมการว่า

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

ค่า Z มีคุณสมบัติเฉพาะ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 0 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 คะแนนมาตรฐานซี (Z-score) ก็ได้รับการพัฒนาให้เป็นคะแนนมาตรฐานในรูปแบบต่าง ๆ อีก เช่น คะแนนมาตรฐานที (T-score) เป็นต้น ในด้านความหมายแล้ว ระบบของคะแนนแบบนี้เราสามารถทราบได้ว่าคนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนมาตรฐานเฉลี่ยจะเป็นคนเก่งในกลุ่ม คนที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มจะเป็นคนอ่อนภายในกลุ่ม

เกณฑ์ปกติแบ่งตามลักษณะกลุ่มที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

ลักษณะของการสร้างเกณฑ์ปกติแบบนี้ อาจจะแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

1. เกณฑ์ปกติจำแนกตามระดับอายุ เกณฑ์ปกติในระบบนี้ ผู้สร้างจะต้องแยกเกณฑ์ปกติของคนที่มีอายุแตกต่างกันออกจากกัน เหตุนี้เด็กที่มีอายุห่างกันก็จะใช้เกณฑ์ปกติในการเปรียบเทียบกับสถานภาพของเขาในแบบทดสอบนั้น ๆ แยกต่างกันไปด้วย

2. เกณฑ์ปกติจำแนกตามระดับชั้นเรียน เกณฑ์ปกติในระบบนี้ ผู้สร้างจะไม่สนใจว่าคนที่จะใช้แบบทดสอบควรมีอายุเท่าไร แต่จะสนใจระดับชั้นเรียนเป็นเกณฑ์ในการสร้าง เหตุนี้เด็กที่อยู่ต่างชั้นเรียนก็จะมีเกณฑ์ปกติแตกต่างกัน ในการสร้างเกณฑ์ปกติก็จะแยกสร้างตามระดับชั้นเรียน การเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติก็จะพิจารณาว่า ผู้ทำแบบทดสอบอยู่ในระดับชั้นใด ก็จะใช้เกณฑ์ปกติสำหรับคนในระดับชั้นนั้น มาใช้เปรียบเทียบเพื่อบอกสถานภาพของผู้ทำแบบทดสอบเมื่อเทียบกับเกณฑ์

การสร้างเกณฑ์ปกติ

เกณฑ์ปกติมีหลายชนิด แต่ที่นิยมสร้างกันมากที่สุดคือ เกณฑ์ปกติที่เป็นคะแนน T ปกติ และเปอร์เซ็นต์ไทล์ ซึ่งจะจัดสร้างในรูปแบบใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการนำไปใช้ สำหรับคะแนนที่นำมาสร้างเกณฑ์นั้น จะต้องเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบที่เชื่อถือได้และเที่ยงตรง ต้องสอบกับคนจำนวนมากและกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรอย่างแท้จริง หรือเป็นตัวเลขที่แทนระดับความสามารถของบุคคลได้อย่างทั่วถึง

วิธีแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน

การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนน T ปกติ มีวิธีทำเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. เรียงคะแนนตามลำดับจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุดที่ละบรรทัด จากข้างบนลงมาข้างล่าง

2. แจกคะแนนคู่ว่า แต่ละคะแนนมีคนทำได้กี่คน แล้วให้ใส่ค่านั่นลงในช่องความถี่

3. หากความถี่สะสมโดยเสมือนว่า มีเลข 0 อยู่ข้างล่างของคะแนนต่ำสุด จากนั้นก็ให้รวมกันไปเรื่อย ๆ โดยค่าความถี่สะสมแต่ละตัวจะเท่ากับผลรวมของความถี่อยู่ในบรรทัดเดียวกัน และต่ำกว่ารวมกัน ความถี่สะสมนี้ จะมีตัวสูงสุดเท่ากับจำนวนคนทั้งหมด

4. หากความถี่สะสม บวกครึ่งหนึ่งของค่าความถี่ ($cf + \frac{1}{2}f$) ในการทำความถี่สะสม ต้องเป็นความถี่สะสมที่อยู่บรรทัดที่ต่ำกว่า รวมเข้ากับครึ่งหนึ่งของความถี่ที่อยู่ในบรรทัดที่ต้องการ จะเห็นได้ว่า ค่าที่ได้นี้จะเท่ากับการเอาความถี่สะสมที่อยู่ในบรรทัดเดียวกัน แล้วลบออกครึ่งหนึ่งของความถี่ในบรรทัดนั้น ซึ่งเป็นวิธีการคิดที่สะดวก

5. หาเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) ซึ่งหาได้โดยการเอาค่า 100 หารจำนวนคนทั้งหมด หรือ 100 ไปคูณกับความถี่สะสม บวกครึ่งของความถี่ ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์นี้เป็นตำแหน่งร้อยละที่จะบอกให้ทราบว่า ในจำนวนผู้เข้าสอบทั้ง 100 คนนั้น ผู้ที่ทำคะแนนได้เท่านี้ จะมีความสามารถเหนือกว่า

หรือต่ำกว่าผู้อื่นก็คน เช่น ผู้ที่สอบได้คะแนนดิบ 25 ตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ 79 หมายถึงว่าจำนวนผู้เข้าสอบ 100 คน เขามีความสามารถสูงกว่าคนอื่น 79 คน และขณะเดียวกันก็มีคนที่เก่งกว่าเขาอีก 21 คน

6. หาค่าคะแนน T โดยใช้ตารางพื้นที่ภายใต้โค้งปกติ หรือเปิดจากตารางสำเร็จรูป

Normalized T-score

T	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0.003	0.004	0.007	0.011	0.016	0.023	0.03	0.05	0.07	0.10
2	0.13	0.19	0.26	0.35	0.47	0.62	0.82	1.07	1.39	1.79
3	2.28	2.87	3.59	4.46	5.48	6.68	8.08	9.68	11.51	13.57
4	15.87	18.41	21.19	24.20	27.43	30.85	34.46	38.21	42.07	46.02
5	50.00	53.98	57.93	61.79	65.54	69.15	72.57	75.80	78.81	81.59
6	84.13	86.43	88.49	90.32	91.92	93.32	94.52	95.54	96.41	97.13
7	97.72	98.21	98.61	98.93	99.18	99.38	99.53	99.65	99.74	99.81
8	99.87	99.90	99.93	99.95	99.96	99.97	99.98	99.98	99.99	99.99

ภาพที่ 3 ตารางเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนน T-ปกติ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

งานวิจัยในประเทศ

ธีรชัย เนตรณอมศักดิ์ (2538) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514-2536 จำนวน 156 เล่ม ด้วยวิธีการสังเคราะห์เชิงปริมาณและการสังเคราะห์เชิงลักษณะ ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ พบว่า การสอนโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การใช้ชุดการสอน และการใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทาง ทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าการสอนตามปกติ และสูงกว่าวิธีที่กำหนดขึ้น และพบว่าความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา และการเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย นอกจากนี้ยังพบว่า เพศชายและเพศหญิง ไม่มีความแตกต่างกันทางความคิดสร้างสรรค์ ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณลักษณะ ด้านพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ พบว่า นักเรียนที่อายุมากกว่าหรืออยู่ในระดับชั้นที่สูงกว่า จะมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่มีอายุน้อยกว่าหรืออยู่ในระดับชั้นที่ต่ำกว่า ด้านสติปัญญาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า จะมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่า ด้านการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ พบว่า มีปัจจัยที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ สภาพการอยู่อาศัย ความถนัดทางการเรียน และ ความวิตกกังวล ด้านแนวการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ พบว่า แนวการสอนใหม่ ๆ นวัตกรรมต่าง ๆ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับความคิดหลายทาง มีอิสระในการคิด จะทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าการสอนตามปกติ

วิชญกร วัลย์พิศ (2547) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด ด้วยการวิเคราะห์แบบพหุระดับ โดยใช้โมเดลระดับลดหลั่นเชิงเส้น (Hierarchical linear model: HLM) จากผลการวิจัยพบว่า มีหลายองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และสัมประสิทธิ์การถดถอย (Slope) ของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถด้านเหตุผล มิติ คณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ประสบการณ์ในการสอนของครู ภาระการสอนของครู พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ของครู และความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียน ดังนั้น ผู้บริหารและครูผู้สอนควรส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาองค์ประกอบดังกล่าวควบคู่ไปกับการเรียนการสอนด้วย

ทิพวัลย์ ปัญจมะวัต (2548) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตปริญญาตรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2548 จำนวน 288 คน เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามและแบบทดสอบมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า ระดับความคิดสร้างสรรค์โดยรวมของนิสิตระดับบัณฑิตปริญญาตรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีความคิดละเอียดลอออยู่ในระดับสูง ความคิดคล่องอยู่ในระดับปานกลาง ความคิดริเริ่มและความคิดยืดหยุ่นอยู่ในระดับต่ำ มีค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์รวม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และบุคลิกภาพ คือ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตปริญญาตรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มิ่งขวัญ ภาคสัญไชย (2551) ศึกษาการพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุและผลของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนของอัครสังฆมณฑล กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นมีความคิดคล่องและความคิดริเริ่มอยู่ในระดับต่ำ มีความคิดละเอียดลอออยู่ในระดับปานกลาง และความคิดยืดหยุ่นอยู่ในระดับสูงที่สุด ปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น คือ ปัจจัยภายในของผู้เรียนและปัจจัยภายนอกของผู้เรียน ปัจจัยภายในของผู้เรียนและปัจจัยภายนอกของผู้เรียนที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์มากที่สุด คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และการส่งเสริมประชาธิปไตยในโรงเรียน ตามลำดับ โดยตัวแปรความคิดสร้างสรรค์ได้รับผลโดยตรงจากปัจจัยภายในของผู้เรียนสูงกว่าอิทธิพลจากตัวแปรปัจจัยภายนอกของผู้เรียน ผลของความคิดสร้างสรรค์ เรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญ ได้แก่ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถทางศิลปะ และความสามารถทางคณิตศาสตร์

ธีร์กัญญา โอชรส (2551) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตการศึกษาพื้นที่ร้อยเอ็ด เขต 3 ผลการวิจัย พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุทางตรงอย่างเดียวต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เชาวน์ปัญญา การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และบรรยากาศในชั้นเรียน และตัวแปรที่มีผลทางอ้อมทางเดียวต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง และเมโนภาพแห่งตน โดยสรุป แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เชาวน์ปัญญา การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และบรรยากาศในชั้นเรียน ความรู้พื้นฐานเดิม ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง และเมโนภาพแห่งตน ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตการศึกษาพื้นที่ร้อยเอ็ด เขต 3

สมพร หลิมเจริญ (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลองแบบ Randomized pretest-posttest control group design กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการศึกษานี้ ต้องประกอบของความคิดสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 2 คุณลักษณะ 1) มิติด้านการคิด ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม 2) มิติด้านจิตใจและบุคลิกภาพ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น และความเชื่อมั่นในตนเอง

ดวงรัตน์ บุญวัน (2552) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตการศึกษาพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 372 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และเป็นแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คือ วิธีการสอนของครู ด้านบุคลิกภาพ การวัดและประเมินผล ด้านอารมณ์ ด้านแรงจูงใจ ด้านบรรยากาศที่ดีของโรงเรียน ด้านการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ด้านการจัดกิจกรรม และการอบรมเลี้ยงดูแบบให้ความรัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิสิตา อยู่อำไพ (2554) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีอายุระหว่าง 5-6 ปี จำนวน 72 คน จาก 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 36 คน แบ่งกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ซีที-ดีพี ผลการวิจัยสรุปได้ว่า กลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีความคิดสร้างสรรค์ในระยะเวลาที่ 2 สูงกว่าระยะเวลาที่ 1 และระยะเวลาที่ 3 สูงกว่าระยะเวลาที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีระดับความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเด็กอนุบาลกลุ่มควบคุม โดยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สายหยุด อุไรสกุล (2550) ได้ศึกษาการสร้างและทดสอบเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์เป็นการวิจัยแบบทดลอง วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อสร้างและทดสอบเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ได้เครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสร้างเป็นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ พร้อมวิธีการวัดและเกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาจิตวิทยาทั่วไป ภาคเรียนที่ 1, ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 และภาคเรียนที่ 1, ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 กลุ่มตัวอย่างที่ได้มา ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เพื่อให้ได้ข้อมูลจำนวนมาก ผลการวิจัยสรุปว่า ได้วิธีการสร้างเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบ ประกอบด้วยภาพการ์ตูน จำนวน โดยประมาณ 7 ช่อง และสร้างเงื่อนไขในการเติมภาพทั้งหมดให้สมบูรณ์ เป็นเงื่อนไขที่กระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ หลังจากนั้นนำข้อมูลจากแบบทดสอบไปสรุปหาเกณฑ์ในการวัดความคิดสร้างสรรค์ ได้เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ 6 ด้าน ได้แก่ เกณฑ์การวัดความคิดคล่องตัว, เกณฑ์การวัดความคิดยืดหยุ่น, เกณฑ์การวัดความคิดริเริ่ม, เกณฑ์การวัดความคิด

ละเอียดลออ, เกณฑ์การวัดความคิดเชื่อมโยง และเกณฑ์การวัดความคิดพลิกแพลง การกำหนดน้ำหนักคะแนนความคิดสร้างสรรค์แบ่งได้ 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 มีคำตอบไม่ซ้ำกับคนอื่น ได้คะแนน 5 คะแนน กลุ่มที่ 2 มีคำตอบซ้ำกับคนอื่น ได้คะแนน 3 คะแนน กลุ่มที่ 3 ไม่มีคำตอบ ไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไข ได้คะแนน 1 คะแนน

ธิดารัตน์ ณะขว้าง (2553) ได้ศึกษาการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดด้านความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง พร้อมทั้งสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดน่าน เขต 2 กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 100 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีจำนวน 9 ฉบับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาความเชื่อมั่น ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผลการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสถิติปัญญาของกิลฟอร์ด แบบเขียนตอบ จำนวน 9 ฉบับ ฉบับละ 5 ข้อ คือ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ด้านภาพ สัญลักษณ์ และระบบ โดยให้คะแนนเป็น 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม การหาคุณภาพของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ โดยการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีความสอดคล้องตั้งแต่ .71-1.00 มีความยากง่ายตั้งแต่ .25-.53 แบบวัดมีอำนาจจำแนกทุกข้อ โดยการทดสอบค่าที่ด้วยเทคนิค 25% กลุ่มสูงกลุ่มต่ำพบว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มสูงมากกว่ากลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบวัดมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่า ความเชื่อมั่นมีค่า .7024-.8821 เกณฑ์ปกติความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ได้เกณฑ์ปกติคะแนนที่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 19-81

ไพชยนต์ บุญสุภา (2546) ได้ศึกษาการสร้างและพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์วิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น และสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม จำนวน 651 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้ง ดังนี้ ทดสอบครั้งที่ 1 ใช้แบบวัด 6 ฉบับ จำนวน 24 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 140 คน แล้วหาค่าอำนาจจำแนก ปรับปรุงแบบวัด ได้ข้อสอบจำนวน 13 ข้อ การทดสอบครั้งที่ 2 ใช้แบบวัด 6 ฉบับ จำนวน 13 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 110 คน แล้วหาค่าอำนาจจำแนก ปรับปรุงแบบวัด แล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 3 โดยใช้แบบวัด 6 ฉบับ

จำนวน 13 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 401 คน หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อถือได้ ความแม่นยำ และสร้างเกณฑ์ปกติในรูปแบบที่ปกติ ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ จำนวน 13 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบวัดจากการทดสอบครั้งที่ 3 ทุกข้อ ทั้ง 3 องค์ประกอบ มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 2) ค่าความเชื่อถือได้ของแบบวัด หาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ได้ค่าความเชื่อถือได้ คะแนนความคิดยืดหยุ่นทั้งฉบับ ค่าความคิดคล่องทั้งฉบับ และค่าความคิดริเริ่มทั้งฉบับ .86, .87, .89 ตามลำดับ และค่าความเชื่อถือได้ทั้งฉบับ เท่ากับ .97 และค่าความแม่นยำเชิงโครงสร้าง โดยวิธีการทดสอบค่า t พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) การสร้าง เกณฑ์ปกติของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและตัวเลข สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่า T อยู่ระหว่าง T23 ถึง T99

สุพรรณณี ดวงแก้ว (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ (ทัศนศิลป์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อศึกษาคุณภาพของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ (ทัศนศิลป์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุบลราชธานี เขต 1 ถึง 5 ปีการศึกษา 2554 ใช้เครื่องมือในการทดลอง 3 ครั้ง ด้วยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ได้มาโดยสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Sample random sampling) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยาก ค่าอำนาจ จำแนก ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ระหว่างคะแนนของผู้ประเมิน โดยสูตร ρ^2 และ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ผลการวิจัยพบว่า แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ (ทัศนศิลป์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยแบบวัด 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 วาดภาพสิ่งที่มีลักษณะตามที่กำหนด มีจำนวน 4 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1 ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งที่มี ลักษณะกลม จากจินตนาการให้ได้ชัดเจน แปลกที่สุด และมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ข้อที่ 2 ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งที่ลอยในอากาศหรือบินได้ จากจินตนาการให้ได้ชัดเจน แปลกที่สุด และมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ข้อที่ 3 ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งที่กินได้ จากจินตนาการให้ได้ชัดเจน แปลกที่สุด และมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ข้อที่ 4 ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งที่สวมใส่ได้ จากจินตนาการ ให้ได้ชัดเจน แปลกที่สุด และมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ฉบับที่ 2 ต่อเติมภาพตามจินตนาการ ให้สมบูรณ์ มีจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 5 ให้นักเรียนสังเกตภาพเส้นที่กำหนดให้ แล้วต่อเติมภาพ ตามจินตนาการให้เป็นภาพที่แปลก แตกต่างจากทั่วไปได้ชัดเจนและมากที่สุด ข้อที่ 6 ให้นักเรียน สังเกตภาพรูปร่างที่กำหนดให้ แล้วต่อเติมภาพตามจินตนาการให้เป็นภาพที่แปลก แตกต่างจาก ทั่วไปได้ชัดเจน และมากที่สุด ข้อที่ 7 ให้นักเรียนสังเกตภาพที่กำหนดให้ แล้วต่อเติมภาพ

ตามจินตนาการให้เป็นภาพที่แปลก แตกต่างจากทั่วไปได้ชัดเจน และมากที่สุด รวม 7 ข้อ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ (ทัศนศิลป์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยแบบวัด 2 ฉบับ ที่สร้างขึ้น มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .71 ถึง 1.00 มีค่าความยาก ฉบับที่ 1 มีค่าเท่ากับ .46 และ .57 ฉบับที่ 2 มีค่าเท่ากับ .41 และ .58 มีค่าอำนาจจำแนก ฉบับที่ 1 มีค่าเท่ากับ .44 และ .53 ฉบับที่ 2 มีค่าเท่ากับ .41 และ .53 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าเท่ากับ .96 และ .99 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าเท่ากับ .014 และ .017 สรุปว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อถือได้ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด มีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ จึงสามารถนำไปใช้เป็นแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ (ทัศนศิลป์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้

งานวิจัยต่างประเทศ

วิลเลียมส์ (Williams, 1971, pp. 325-358 อ้างถึงใน อารี พันธุ์มณี, 2540, หน้า 32)

ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มกับคะแนนวิชาหมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศิลปะ ภาษา ดนตรี ผลปรากฏว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดริเริ่มกับคะแนนรวมหมวดศิลปะ ภาษา วิชาดนตรี และวิชาศิลปะ มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

ไซโมนิส (Simonis, 1978, p. 779) ได้ศึกษาถึงวิธีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยไอโอวา เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบของทอร์เรนซ์ โดยใช้วิธีการระดมความคิด เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลกับกลุ่มทดลอง หลังจากดำเนินการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม

โคลเวอร์ (Clover, 1980, pp. 3-16) ได้ศึกษาโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ด้วยการฝึกฝนและการเสริมแรง โดยใช้กิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ในการนำสิ่งของมาใช้ให้เป็นประโยชน์และการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับวิทยาลัย จำนวน 44 คน ผลการศึกษาพบว่า หลังจากการฝึกพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ กลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนนในการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ได้สูงมาก และในการติดตามผลในระยะเวลา 11 เดือนต่อมา กลุ่มตัวอย่างก็ยังคงทำคะแนนได้สูงเหมือนเดิม

พรานู, ซัตทอน, และซอเซอร์ (Prabhu, Sutton, & Sauser, 2008) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพกับความคิดสร้างสรรค์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี จำนวน 124 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) แบบรายงานตนเอง จำนวน

50 ข้อ สำหรับวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยเครื่องมือมีความเที่ยงเท่ากับ .68 2) NEO-FFI มีทั้งหมด 12 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อประกอบด้วยสเกล 5 สเกล เป็นเครื่องมือวัดความใจกว้างรับประสบการณ์ต่าง ๆ

3) The generalized self-efficacy scale สำหรับวัดความสามารถในตนเอง ประกอบด้วยคำถาม ด้านจิตวิทยาที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อประเมินความสามารถในตนเอง จำนวน 10 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับบุคลิกภาพด้านการเปิดใจกว้างรับประสบการณ์ต่าง ๆ
- 2) ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในตนเอง
- 3) ความคิดสร้างสรรค์ไม่มีความสัมพันธ์กับความพยายาม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ซึ่งเป็นนักเรียนในวิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย จำนวน 360 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ของวิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 186 คน

ขั้นที่ 1 ประมาณกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ด้วยความเชื่อมั่น 99% ($\alpha = .01$) เมื่อเทียบกับตารางกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางเครจซี่ และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970, p. 608 อ้างถึงใน ธีรวุฒิ เอกะกุล, 2543, หน้า 143) ปรากฏว่า ต้องใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 186 คน

ขั้นที่ 2 กำหนดนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากสาขาวิชา 5 สาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชาการท่องเที่ยว สาขาวิชาการตลาด สาขาวิชาการบัญชี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขาวิชาธุรกิจค้าปลีก แล้วสุ่มนักเรียนจาก 5 แผนก โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของสาขาวิชา ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนตามสาขาวิชา วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย ประจำปีการศึกษา 2560

รายการ	สาขาวิชา					รวม
	การท่องเที่ยว	การตลาด	การบัญชี	คอมพิวเตอร์ ธุรกิจ	ธุรกิจค้าปลีก	
จำนวน ประชากร	41	64	76	114	65	360
สัดส่วน นักเรียน ในสาขาวิชา/ ประชากร	41 x 186/ 360	64 x 186/ 360	76 x 186/ 360	114 x 186/ 360	65 x 186/ 360	
จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	22	33	39	59	34	186

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข คือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 1 ฉบับ ทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านสัญลักษณ์แบบความสัมพันธ์ (DSR)

มี 2 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 10 นาที

ตอนที่ 2

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านสัญลักษณ์และระบบ (DSS)

มี 1 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 5 นาที

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านสัญลักษณ์แบบการประยุกต์ (DSI)

มี 1 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 5 นาที

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านภาษาแบบความสัมพันธ์ (DMR)

มี 1 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 5 นาที

ตอนที่ 3

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านภาษาและระบบ (DMS)

มี 2 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 10 นาที

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านภาษาแบบประยุกต์ (DMI)

มี 1 ข้อ ใช้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 5 นาที

แบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 8 ข้อ จะใช้เวลาในการทดสอบ 40 นาที

การให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด มีการให้คะแนนแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม และด้านความคิดละเอียดลออ

การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์แบ่งออกเป็น 4 ด้าน

1. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถของผู้ตอบในการคิดสิ่งแปลก ไม่ซ้ำกับผู้อื่น ความคิดแปลก ได้คะแนนข้อละ 4 คะแนน คำตอบที่เป็นความคิดธรรมดาได้ 0 คะแนน
2. ความคิดคล่อง หมายถึง ความสามารถที่ผู้ตอบคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว มีปริมาณการตอบมากในเวลาจำกัด พิจารณาจากคำตอบที่ถูกต้องตามเงื่อนไขของข้อสอบแต่ละข้อ โดยให้คะแนนความคิดคล่องข้อละ 4 คะแนน
3. ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการคิดได้หลายทิศทาง หลายประเภท หลายชนิด และหลายกลุ่ม และคำตอบไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มหรือประเภทเดียวกัน ความคิดยืดหยุ่นจะให้คะแนนคำตอบที่คิดได้หลากหลายที่คาดไม่ถึง จะได้คะแนนข้อละ 4 คะแนน
4. ความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความคิดในรายละเอียดที่นำมาตกแต่งความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ ทำให้ภาพชัดเจนและได้ความหมายสมบูรณ์ โดยให้รายละเอียดแต่ละส่วนอย่างละเอียด ข้อละ 4 คะแนน

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัด โดยอาศัยแนวทางจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด รวมทั้งหนังสือความคิดสร้างสรรค์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เพื่อนำเนื้อหา มาสร้างเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ประกอบแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์
2. กำหนดจุดมุ่งหมายการสร้างแบบทดสอบความสามารถการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1
3. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารบทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถการคิดสร้างสรรค์

4. เขียนนิยามศัพท์เฉพาะจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถการคิดสร้างสรรค์

5. สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่สามารถวัดความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออให้สอดคล้องกับทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด

6. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความครอบคลุมของเนื้อหาและความถูกต้องของภาษา โดยใช้ดัชนี IOC ที่มีลักษณะการให้คะแนน คือ

-1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องหรือไม่สอดคล้อง

1 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ต้องการวัด

7. ทำการคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป และปรับปรุงข้อคำถามตามให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

8. นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Reliability) โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค

9. นำแบบทดสอบที่ผ่านการทดลองใช้ (Try out) มาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อแบบอิงกลุ่ม ถือเกณฑ์ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20 ถึง 1.00 วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบเพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

10. สร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) โดยนำคะแนนจากการทดสอบ มาคำนวณหาค่าเปอร์เซนไทล์ และเทียบกับค่า T-ปกติ (Normalize T-score)

11. เขียนคู่มือการใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และจัดทำเป็นรูปเล่ม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อขอหนังสือรับรองและแนะนำตัวผู้วิจัยจากฝ่ายบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงผู้บริหารสถานศึกษาที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตดังกล่าวไปติดต่อกับวิทยาลัยพัฒนวิชาการอินทราชัย เพื่อขอกำหนดวันและเวลาในการทดสอบ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. จัดเตรียมแบบทดสอบ แบบสอบถาม และแบบวัด ให้เพียงพอกับกลุ่มตัวอย่าง
4. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขอความร่วมมือในการสอบเพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง
5. นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์
6. นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2532, หน้า 104)
2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบ
 - 2.1 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 199-201)
 - 2.2 ค่าความยากง่าย
 - 2.3 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ โดยหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
 - 2.4 ความเชื่อมั่น (Reliability) หาโดยใช้สัมประสิทธิ์ของแอลฟาครอนบาค
3. สร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) โดยนำคะแนนจากการหาคุณภาพของข้อสอบ การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ โดยการเปรียบเทียบคะแนนเป็นคะแนนเต็ม 128 คะแนน และความคิดสร้างสรรค์แต่ละด้านเป็นคะแนนด้านละ 32 คะแนน การวิเคราะห์ระดับความคิดสร้างสรรค์รวมจากผลรวมของความคิดสร้างสรรค์ด้านต่าง ๆ 4 ด้าน แล้วนำผลคะแนนดิบมาวิเคราะห์ผลคะแนน T-ปกติ เพื่อทราบว่านักเรียนคนใดได้คะแนน T-ปกติเท่าใด และนำคะแนน T-ปกติ ไปประเมินค่า โดยสรุปให้กับนักเรียนว่านักเรียนมีความสามารถในการคิด

สร้างสรรค์อยู่ในเกณฑ์สูง-ต่ำเพียงใด ซึ่งตามเกณฑ์สามารถแบ่งออกเป็น 5 ระดับ เรียงตั้งแต่สูงไปหาต่ำ ดังนี้ (ชวาล แพรัตกุล, 2520 อ้างถึงใน สุทธิดา วงสามิ่ง, 2559, หน้า 57)

เกณฑ์แปลความหมายระดับความคิดสร้างสรรค์

T-ปกติ	ระดับความคิดสร้างสรรค์
ตั้งแต่ T_{65} ขึ้นไป	สูงมาก
ตั้งแต่ T_{55} - T_{64}	สูง
ตั้งแต่ T_{45} - T_{54}	ปานกลาง
ตั้งแต่ T_{35} - T_{44}	ต่ำ
ต่ำกว่า T_{35}	ต่ำมาก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ประกอบด้วย

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2546, หน้า 108)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

n แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2546, หน้า 123)

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มนั้น

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบสอบถามและแบบวัด

2.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบสอบถามและแบบวัด โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 107) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาความเที่ยงตรงเชิงสภาพ

หาอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-total correlation) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 112) ใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y
$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนชุด X
$\sum Y$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนชุด Y
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของคะแนนชุด X
$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของคะแนนชุด Y
$\sum XY$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่าง X กับ Y
N	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่ม

2.3 หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของครอนบาค (Cronbach, 1970 อ้างถึงใน สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 114) ใช้สูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ α	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
K	แทน	จำนวนข้อความทั้งหมด
$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2.4 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discriminant index) โดยการคำนวณจากสูตรดังนี้ (สมชาย วรกิจเกษมกุล, 2554, หน้า 289)

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ r	คือ	ค่าอำนาจจำแนก
P_H	คือ	จำนวนผู้เรียนที่ตอบในกลุ่มเก่ง
P_L	คือ	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
n	คือ	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2.5 หาค่าความยากง่าย (Difficulty index) โดยการคำนวณจากสูตรดังนี้ (สมชาย วรกิจเกษมกุล, 2554, หน้า 291)

$$P = \frac{R_H - R_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ P	คือ	ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
R_H	คือ	จำนวนผู้สอบที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
R_L	คือ	จำนวนผู้สอบที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
N_H	คือ	จำนวนผู้สอบที่ตอบในกลุ่มสูง
N_L	คือ	จำนวนผู้สอบที่ตอบในกลุ่มต่ำ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด นำมาใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1. การทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ผลดังนี้

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะของคุณลักษณะที่สำคัญของความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขในรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่จะสร้างแบบทดสอบ กำหนดรูปแบบการวัด คือ แบบเขียนตอบจากคำถามที่กำหนดให้ โดยสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จำนวน 11 ข้อ โดยครอบคลุมการวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

เนื้อหา	ข้อคำถาม
ระบบจำนวนเต็ม	ข้อที่ 1 ให้นักเรียนนำจำนวนเต็ม 3 จำนวน โดยมีจำนวนเต็ม 1 จำนวนที่บังคับ คือ 99 มาดำเนินการโดยวิธีการ + หรือ - หรือ \times หรือ \div ใดอย่างหนึ่ง หรือมากกว่า 1 ตัว ให้นักเรียนหาวิธีให้ได้มากที่สุดที่จะทำให้ผลลัพธ์เท่ากับ 200
	ข้อที่ 2 จากจำนวนเต็มและเครื่องหมายที่กำหนดให้ ให้นักเรียนสร้างสมการที่เป็นจริงให้ได้มากที่สุด โดยให้แต่ละสมการใช้จำนวนเต็มไม่ซ้ำกัน จากจำนวนเต็มที่กำหนดให้ ต่อไปนี้
	-30 -12 -5 -2 1 2 5 10 12
	14 18 25 55 58 60 70 78 85
	99 100 150 280 299 320 350 372 420
	450 488 550 555 600 620 650 800 875
	925 1000 1100 1200 1250 1305 1500 2000 2260
	2850 3050 3268 3540 3999
	ให้ได้ผลลัพธ์อยู่ระหว่าง 1 ถึง 999 จากเครื่องหมายที่กำหนดให้ คือ เครื่องหมาย + และเครื่องหมาย -
	ข้อ 3 จากจำนวนเต็มที่กำหนดให้ต่อไปนี้
	2 3 5 8
	10 15 25 40 60 85 105 140
	145 200 220 245 250 450 485 690
	710 726 750 775 780 800 850 900
	1532 1345 1500 1768 1900 2896 2888 3222
	การดำเนินการ + - \times \div
	ให้นักเรียนใช้จำนวนเต็ม และการดำเนินการที่กำหนดให้ เพื่อให้ได้คำตอบเป็น 500 ให้ได้มากที่สุด
	และแต่ละคำตอบสามารถใช้จำนวนเต็มจำนวนนั้นได้ไม่จำกัด

ตารางที่ 2 (ต่อ)

เนื้อหา	ข้อคำถาม
การแก้สมการ	<p>ข้อที่ 4 กำหนดสมการให้ 2 สมการ สมการที่ 1 คือ $(35-12)(5+10)-2 = 343$ สมการที่ 2 คือ $4(12-2) = (60-40)+20$ ให้นักเรียนเขียนสมการใหม่ที่เป็นจริงให้ได้มากที่สุด โดยใช้ตัวเลขและเครื่องหมายจากสมการที่กำหนดให้</p> <p>ข้อที่ 5 กำหนดสมการให้ $3X+1 = 13$ และ $3(Y-2) = 9$ ให้นักเรียนอ่านข้อมูลที่กำหนดให้ แล้วสร้างสมการให้สัมพันธ์กับข้อมูลที่กำหนดให้ ให้ได้มากที่สุด</p> <p>ข้อที่ 6 ให้นักเรียนอ่านข้อมูลที่กำหนดให้ แล้วสร้างคำถามให้สัมพันธ์กับข้อมูลที่ให้ได้มากที่สุด ฟาร์มแห่งหนึ่งมีไก่ ทั้งตัวผู้ และตัวเมีย รวม 60 ตัว ไก่ตัวเมียเป็น 4 เท่าของไก่ตัวผู้ มีอาหารไก่จำนวน 90 กิโลกรัม พอเลี้ยงไก่ได้ 30 วัน เมื่อเลี้ยงไก่ไป 6 วัน ไก่ตัวเมียตายไป 5 ตัว</p> <p>ข้อที่ 7 ครอบครัวหนึ่งมีสมาชิกในครอบครัวทั้งหมด 8 คน สมาชิกแต่ละครอบครัวมีอายุไม่เท่ากัน ประกอบด้วย สมพงษ์ สมชาย สมจิตร สมบัติ สมหมาย สมศักดิ์ สมชาติ สมรักษ์ ซึ่งสมพงษ์ สมชาย และสมจิตร มีอายุรวมกัน เท่ากับ 77 ปี โดยสมชายอายุมากกว่าสมพงษ์ 3 ปี สมจิตรอายุน้อยกว่าสมชาย 1 ปี ส่วนสมบัติน้อยกว่าสมพงษ์ 12 ปี สมหมายมีอายุมากกว่าสมชาย 3 ปี สมศักดิ์มีอายุน้อยกว่าสมพงษ์ 9 ปี สมชาติมีอายุน้อยกว่าสมพงษ์ 4 ปี สมรักษ์มีอายุน้อยกว่าสมพงษ์ 8 ปี</p> <p>นักเรียนจะต้องสร้างสมการ แล้วแก้สมการหาคำตอบเพื่อหาอายุของสมาชิกตามที่โจทย์กำหนด</p>
โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	<p>ข้อ 8 ในการแลกเปลี่ยนธนบัตรใบละยี่สิบบาทหนึ่งใบให้เป็นเหรียญชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีเหรียญสิบบาท เหรียญห้าบาท เหรียญสองบาท เหรียญหนึ่งบาท เหรียญห้าสิบบาท และเหรียญยี่สิบบาท โดยแลกเหรียญให้ครบทุกเหรียญ จะมีวิธีแลกเหรียญได้อย่างไรบ้าง ให้นักเรียนตอบให้ได้คำตอบมากที่สุด และอธิบายวิธีคิด</p>

ตารางที่ 2 (ต่อ)

เนื้อหา	ข้อคำถาม																																												
โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ (ต่อ)	ข้อ 9 การเปิดภาคเรียนในวันแรก คุณแม่ให้เงินนักเรียนมา 100 บาท สำหรับซื้ออุปกรณ์การเรียน และสิ่งของที่นักเรียนต้องการ ซึ่งร้านค้ามีสินค้าดังต่อไปนี้ <table border="1" data-bbox="526 627 1308 1254"> <thead> <tr> <th>สิ่งของ</th> <th>ราคา</th> <th>สิ่งของ</th> <th>ราคา</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>กบเหลาดินสอ</td> <td>2</td> <td>สมุดปกอ่อน</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>ไม้บรรทัด</td> <td>3</td> <td>แฟ้มใส่เอกสาร</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>ดินสอ</td> <td>5</td> <td>สมุดปกแข็ง</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>ยางลบ</td> <td>7</td> <td>ปากกาลบคำผิด</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>พู่กัน</td> <td>8</td> <td>สีน้ำ</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>ปากกา</td> <td>10</td> <td>กรรไกร</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>กาว</td> <td>10</td> <td>หนังสือ</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>แผ่นซีดี</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>สีไม้</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>มีดคัตเตอร์</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>ให้นักเรียนวางแผนและคำนวณราคาสินค้าที่ซื้อเข้ามาให้ได้ หลากหลายวิธีมากที่สุด โดยการซื้ออุปกรณ์การเรียนแต่ละครั้งสามารถ ซื้อสิ่งของแต่ละชนิดซ้ำกันได้</p>	สิ่งของ	ราคา	สิ่งของ	ราคา	กบเหลาดินสอ	2	สมุดปกอ่อน	20	ไม้บรรทัด	3	แฟ้มใส่เอกสาร	25	ดินสอ	5	สมุดปกแข็ง	30	ยางลบ	7	ปากกาลบคำผิด	35	พู่กัน	8	สีน้ำ	45	ปากกา	10	กรรไกร	45	กาว	10	หนังสือ	50	แผ่นซีดี	15			สีไม้	20			มีดคัตเตอร์	20		
สิ่งของ	ราคา	สิ่งของ	ราคา																																										
กบเหลาดินสอ	2	สมุดปกอ่อน	20																																										
ไม้บรรทัด	3	แฟ้มใส่เอกสาร	25																																										
ดินสอ	5	สมุดปกแข็ง	30																																										
ยางลบ	7	ปากกาลบคำผิด	35																																										
พู่กัน	8	สีน้ำ	45																																										
ปากกา	10	กรรไกร	45																																										
กาว	10	หนังสือ	50																																										
แผ่นซีดี	15																																												
สีไม้	20																																												
มีดคัตเตอร์	20																																												
	ข้อ 10 ในการโยนลูกเต๋า 2 ลูก มีโอกาสที่ผลรวมของแต้มหน้าลูกเต๋ามากกว่า 10 แต้ม มีกี่วิธี อะไรบ้าง ให้นักเรียนตอบให้ได้คำตอบมากที่สุด																																												
	ข้อ 11 นักเรียน 11 คน สอบเก็บคะแนนย่อยด้วยข้อสอบอัตนัยวิชา คณิตศาสตร์ ในการสอบของพวกเขาทั้ง 11 คน สามารถนำคะแนนมาเรียง จากน้อยไปมาก คนที่มีคะแนนอยู่ตรงกลางได้คะแนน 5 คะแนนพอดี และ เมื่อนำคะแนนของทุกคนมาเฉลี่ย พบว่า คะแนนเฉลี่ยเป็น 5 คะแนนเช่นกัน ให้นักเรียนเขียนคะแนนที่เป็นไปได้ของนักเรียนที่สอบทั้ง 11 คน ให้ได้ หลายวิธีมากที่สุด พร้อมอธิบายวิธีคิด																																												

จากตารางที่ 2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย มีจำนวน 11 ข้อ ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ตอนที่ 2 เรื่อง การแก้สมการ ตอนที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ครอบคลุมการวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ผลดังนี้

2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น (IOC) ซึ่งผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข ปรากฏผลแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC)

ข้อที่	ค่า IOC	ผลการวิเคราะห์
1	1.00	ใช้ได้
2	1.00	ใช้ได้
3	.80	ใช้ได้
4	1.00	ใช้ได้
5	1.00	ใช้ได้
6	1.00	ใช้ได้
7	.80	ใช้ได้
8	1.00	ใช้ได้
9	.80	ใช้ได้
10	1.00	ใช้ได้
11	1.00	ใช้ได้

จากตารางที่ 3 พบว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความสอดคล้องของข้อคำถามทุกข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .80-1.00

2.2 การหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข จากการทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 1

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา		ผลการวิเคราะห์	ความเชื่อมั่น α
			ค่า p	ค่า r		
1	.51	.58	ปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้	.92
2	.50	.52	ปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้	
3	.66	.23	ค่อนข้างง่าย	ค่อนข้างต่ำ	ตัดทิ้ง	
4	.52	.36	ปานกลาง	พอใช้	ใช้ได้	
5	.34	.54	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้	
6	.38	.40	ค่อนข้างยาก	ดี	ใช้ได้	
7	.25	.17	ค่อนข้างยาก	ค่อนข้างต่ำ	ตัดทิ้ง	
8	.38	.74	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้	
9	.75	.13	ค่อนข้างง่าย	ค่อนข้างต่ำ	ตัดทิ้ง	
10	.48	.60	ปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้	
11	.38	.52	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้	

จากตารางที่ 4 พบว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 11 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก จำนวน 3 ข้อ คือ แบบทดสอบ

ความคิดสร้างสรรค์ ข้อ 3 ข้อ 7 และข้อ 9 จึงนำทดสอบไปปรับปรุงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 186 คน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบความคิดสร้างสรรค์ และสร้างเกณฑ์ปกติของความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข

ตารางที่ 5 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา		ผลการวิเคราะห์	ความเชื่อมั่น α
			ค่า p	ค่า r		
1	.52	.74	ปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้	.91
2	.50	.52	ปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้	
3	.43	.63	ปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้	
4	.36	.54	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้	
5	.38	.53	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้	
6	.37	.71	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้	
7	.48	.61	ปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้	
8	.38	.43	ค่อนข้างยาก	ดี	ใช้ได้	

จากตารางที่ 5 พบว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย มีค่าความยากตั้งแต่ .36 ถึง .52 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .43 ถึง .74 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .91

2.3 การหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ผู้วิจัยทำการตรวจสอบเบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ซึ่งผลปรากฏว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง .80-1.00 ทุกข้อ และตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลปรากฏดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ

ข้อที่	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ
1	.84
2	.87
3	.64
4	.84
5	.80
6	.85
7	.84
8	.87

จากตารางที่ 6 พบว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .64 ถึง .87 แสดงว่า มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ผู้วิจัยนำคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ของกลุ่มตัวอย่าง 186 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 100 มาสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การอาชีวศึกษา

คะแนนสอบ	Tc (คะแนน T-ปกติ ที่ปรับแก้)	คะแนนสอบ	Tc (คะแนน T-ปกติ ที่ปรับแก้)
72	28	94	51
73	29	95	52
74	30	96	53
75	31	97	54
76	32	98	55
77	33	99	56
78	34	100	57
79	35	101	58
80	36	102	59
81	37	103	60
82	38	104	61
83	39	105	62
85	41	106	63
86	42	107	64
87	43	108	65
88	44	109	66
89	45	110	67
90	46	112	69
91	47	113	70
92	49	114	71
93	50	115	72

จากตารางที่ 7 เมื่อผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มาสร้าง
เกณฑ์ปกติในรูปแบบคะแนนมาตรฐาน T-ปกติ (Normalized T-score) พบว่า แบบทดสอบความคิด

สร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีคะแนนมาตรฐาน T-ปกติ ตั้งแต่ T_{28} ถึง T_{72} เมื่อนำคะแนน T-ปกติ มาเปรียบเทียบหาระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข ได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

T-ปกติ	ระดับความคิดสร้างสรรค์	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
ตั้งแต่ T_{65} ขึ้นไป	สูงมาก	19	10.22
ตั้งแต่ T_{55} - T_{64}	สูง	45	24.19
ตั้งแต่ T_{45} - T_{54}	ปานกลาง	68	36.56
ตั้งแต่ T_{35} - T_{44}	ต่ำ	41	22.04
ต่ำกว่า T_{35}	ต่ำมาก	13	6.99
รวม		186	100.00

จากตารางที่ 8 พบว่า ระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ส่วนมากอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 36.56 รองลงมาอยู่ในระดับสูง จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 24.19 ระดับต่ำ จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 22.04 ระดับสูงมาก จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 10.22 และระดับต่ำมาก จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 6.99

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขและสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย จำนวน 186 คน ได้มาด้วยวิธีการวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของสาขาวิชา ดำเนินการวิจัยโดยการทดสอบ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และปรับปรุงข้อคำถามของแบบทดสอบ ครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ทั้งฉบับ และสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นแบบเขียนจากข้อคำถามที่กำหนดให้ โดยครอบคลุมการวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ที่ผ่านการหาคุณภาพ จำนวน 8 ข้อ จำแนกตามเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ดังนี้

- เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม จำนวน 2 ข้อ
- เรื่อง การแก้สมการ จำนวน 3 ข้อ
- เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

2.1 ผลการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข โดยนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณาคัดชั้นความสอดคล้องของข้อคำถามที่กำหนดให้ โดยค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม พร้อมตรวจสอบความถูกต้องและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ โดยดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) มีค่าตั้งแต่ .80-1.00

2.2 การหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยการนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพค่าดัชนีความสอดคล้องจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข มีข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อ และนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ผลปรากฏว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขที่ผ่านการหาคุณภาพ จำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .36 ถึง .52 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .43 ถึง .74 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่า .91

2.3 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .64 ถึง .87 แสดงว่า มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

2.4 การสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มาสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ในรูปคะแนนมาตรฐาน T-ปกติ (Normalized T-score) และขยายคะแนนมาตรฐาน T-ปกติ โดยอาศัยเปิดจากตารางสำเร็จรูป Normalized T-score พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีคะแนนดิบตั้งแต่ 72 คะแนน ถึง 115 คะแนน เกณฑ์ปกติในรูปคะแนนมาตรฐาน T-ปกติ ตั้งแต่ T_{28} ถึง T_{72} โดยมีระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขส่วนมากอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 36.56 รองลงมาอยู่ในระดับสูง จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 24.19

ระดับต่ำ จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 22.04 ระดับสูงมาก จำนวน 19 คน คิดเป็น ร้อยละ 10.22 และระดับต่ำมาก จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 6.99

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งผลการวิจัยสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม ว่ามีความสอดคล้องหรือไม่ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ .80 ถึง 1.00 เป็นไปตามแนวคิดของไพศาล วรรคำ (2558, หน้า 268-269) ที่กล่าวว่า ควรเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป หากต่ำกว่า .50 ถือว่าใช้ไม่ได้ แสดงว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นวัดได้ตรงตามนิยามศัพท์เฉพาะ และมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง

2. ค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีค่าตั้งแต่ .36 ถึง .52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อคำถามที่มีความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ พบว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขจะมีค่าความยากเป็นไปตามเกณฑ์ค่อนข้างยาก ทั้งนี้ นักเรียนไม่คุ้นกับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์หรืออาจไม่ได้รับการส่งเสริมให้คิดเชิงสร้างสรรค์ในกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน โดยส่วนใหญ่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะเน้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว มากกว่าการคิดหาคำตอบได้หลายทิศทาง ซึ่งหมายถึง การคิดอย่างสร้างสรรค์นั่นเอง

3. ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีค่าตั้งแต่ .43 ถึง .74 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ทุกข้อ แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงกับกลุ่มนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำได้ เพราะแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขมีค่าชี้แจงอธิบายวิธีการตอบอย่างชัดเจน และ

มีเงื่อนไขการให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละข้อ ซึ่งทำให้นักเรียนที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวสามารถทำแบบทดสอบได้ โดยจะแตกต่างกับนักเรียนที่ไม่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าว จะไม่สามารถทำแบบทดสอบได้ ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของสุรวาท ทองบุ (2550, หน้า 171) ที่กล่าวว่า ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกใช้ได้ คือ จะต้องมียาค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ไพศาล วรคำ (2558, หน้า 302) กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนก หมายถึง คุณลักษณะของข้อคำถามที่สามารถแยกหรือจำแนกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้ การคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกไว้ใช้จะเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จากการวิจัยแสดงว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขมีค่าอำนาจจำแนกถึงเกณฑ์ทุกข้อ

4. ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยการวัดความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) ซึ่งคำนวณด้วยวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient method) มีค่าเท่ากับ .91 ซึ่งถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูง ทั้งนี้ การที่ค่าความเชื่อมั่นสูงนั้น อาจจะเป็นเพราะแบบทดสอบได้ผ่านการพิจารณาด้านความเที่ยงตรงจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำจนได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ และตัวแปรที่วัดเป็นเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งไม่ได้เน้นการวัดความจำซึ่งมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว แต่ความคิดสร้างสรรค์จะมีคำตอบที่หลากหลาย คิดได้หลายแง่หลายมุม และถ้านำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดิมซ้ำหลาย ๆ ครั้ง ก็จะมีแนวโน้มได้คะแนนใกล้เคียงกับคะแนนเดิม ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ตามโครงสร้างของกิลฟอร์ด โดยกิลฟอร์ด และคณะ ได้เสนอโครงสร้างของสมรรถภาพของสมองว่ามี 3 มิติ คือ เนื้อหา วิธีคิด และผลการคิด และจัดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นความคิดอเนกนัย คือ คิดได้หลายทาง หลายแง่ หลายมุม เป็นส่วนหนึ่งของมิติการคิด จากเหตุผลที่กล่าวมา ทำให้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีค่าความเชื่อมั่นสูง จะเห็นได้ว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้

5. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ใช้การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายแบบเพียร์สัน ผลปรากฏว่า คะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับของแบบทดสอบมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกข้อ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .64 ถึง .87 แสดงว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่เชื่อถือได้

6. เกณฑ์ปกติ (Norms) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติในรูปคะแนนมาตรฐาน T-ปกติ ซึ่งเกณฑ์ปกติจะทำให้ทราบระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคนได้ทันที โดยไม่ต้องเปรียบเทียบกับคะแนนของคนอื่น ในการหาเกณฑ์ปกติ สมนึก ภัททิยธนี (2551, หน้า 269) กล่าวว่า กลุ่มตัวอย่างต้องมีจำนวนมากพอที่จะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ไม่งั้นเกณฑ์ปกติจะเชื่อถือไม่ได้ ในการสร้างเกณฑ์ปกติในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่าง 186 คน เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า มีคะแนนดิบตั้งแต่ 72 ถึง 115 ค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 1.39 ถึง 98.61 และคะแนนมาตรฐาน T-ปกติ ตั้งแต่ T_{28} ถึง T_{72} ซึ่งระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขส่วนมากอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 36.56 รองลงมาอยู่ในระดับสูงจำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 24.19 ระดับต่ำ จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 22.04 ระดับสูงมากจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 10.22 และระดับต่ำมาก จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 6.99 ซึ่งสอดคล้องกับสุทธิดา วงศ์มิ่ง (2559, หน้า 97) ที่ได้สร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีค่าคะแนนดิบตั้งแต่ 30 ถึง 121 คะแนนที่ค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ .29 ถึง 99.71 และค่าคะแนนมาตรฐาน T-ปกติ ตั้งแต่ T_{22} ถึง T_{78} เกณฑ์ปกติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Norms) มีประโยชน์ในการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งอำเภอหรือจังหวัด และเป็นประโยชน์กับการเปรียบเทียบความสามารถด้านวิชาการของนักเรียนคนหนึ่งกับนักเรียนทั้งอำเภอหรือจังหวัด ว่าเด็กคนนั้นมีความสามารถอยู่ในระดับใด เก่งหรืออ่อนกว่าคนอื่นเพียงใด เพื่อจะได้หาทางปรับปรุงและพัฒนาความสามารถของเด็กได้ เพราะถ้าไม่มีการเปรียบเทียบก็ไม่สามารถที่จะพัฒนาได้ถูกต้อง เมื่อต้องการทราบความสามารถของนักเรียนคนอื่นในภายหลัง สามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบคะแนนสอบกับเกณฑ์ปกติดังกล่าว เกณฑ์ปกติจะบอกให้ทราบว่านักเรียนคนอื่น ๆ ทำคะแนนได้เท่าไร การนำคะแนนของผู้สอบแต่ละคนมาเปรียบเทียบกับคะแนนของคนอื่น ๆ จะทำให้คะแนนนั้นมีความหมายขึ้น ควรเป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1 ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร หรือในพื้นที่ที่นักเรียนมีความสามารถและวัฒนธรรมใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติในการวิจัยครั้งนี้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้ทำหน้าที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ทดสอบกับนักเรียน เพื่อจะได้ทราบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในเชิงตัวเลขมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุง พัฒนา และเป็นแนวทางในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนต่อไป

2. ในการนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขฉบับนี้ไปใช้กับนักเรียน ครูควรให้ความสำคัญในเรื่องการชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบให้นักเรียนเข้าใจก่อนลงมือทำ

3. ในการนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขไปใช้กับนักเรียนในสถานศึกษาอื่น หรือพื้นที่อื่น ควรมีการสร้างเกณฑ์ปกติของพื้นที่นั้น ๆ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ เนื่องจากเกณฑ์ปกติในการประเมินครั้งนี้เป็นเกณฑ์ระดับท้องถิ่นสำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4. การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข ควรใช้ผู้ตรวจอย่างน้อย 2 คนขึ้นไป หรือใช้ในการตรวจซ้ำ แล้วหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนชั้นอื่น ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการวัดผลทางการศึกษาอย่างกว้างขวาง และให้ได้แบบทดสอบที่เหมาะสมกับนักเรียน

2. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน และประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนอีกครั้ง

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2534). *ความคิดสร้างสรรค์ หลักการ ทฤษฎี การเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). *การคิดเชิงสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ชัคเซสมิเดีย.
- ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. (2546). *ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวาล แพรัตกุล. (2520). *เทคนิคการวัดผล (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ดวงรัตน์ บุญวัน. (2552). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.
- ทิพวัลย์ ปัญงะวัต. (2548). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนพร วีระเจริญกิจ. (2549). *การศึกษาเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดสร้างสรรค์ ระหว่างนักเรียนที่มีแบบการเรียนต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดารัตน์ ธนะขว้าง. (2553). *การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธีรชัย เนตรนอมศักดิ์. (2538). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการประถมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ธีรวุฒิ เอกะกุล. (2543). *ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- ธีรภัฏญา โอชรส. (2551). *ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- นฤมล พันธุ์พาณิชย์. (2547). *การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดร้อยเอ็ด*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชา
วิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นิติตา อยู่อำไพ. (2554). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ผลการสังเคราะห์
งานวิจัยเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กก่อนอนุบาล*. วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- บรรจง อมรชีวิน. (2554). *สอนให้คิด (Thinking school)*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2532). *การวิจัยเบื้องต้น*. มหาสารคาม: ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- เบญจพร อยู่เจริญ. (2551). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน
และปัจจัยส่วนบุคคลกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มบูรพา*. ปริญญาานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและสถิติทางการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. (2546). *ความคิดสร้างสรรค์: พรสวรรค์ที่พัฒนาได้* (พิมพ์ครั้งที่ 3).
กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพชยนต์ บุญสุภา. (2546). *การพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวน
และตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต,
สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุบลราชธานี.
- ไพศาล วรคำ. (2558). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 7). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- กิมณกาญจน์ สิริไชยพัฒน์. (2555). *การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี
เขต 2*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา,
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- มานพ ถนอมศรี. (2543). *ศิลปะสร้างลูกอัจฉริยะ*. กรุงเทพฯ: สิปปประกาศา.
- มิ่งขวัญ ภาคสัตย์ ไชย. (2551). *การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุและผลของความคิดสร้างสรรค์
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนของอัครสังฆมณฑล กรุงเทพมหานคร*.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ยศ สันตสมบัติ. (2550). *พรอยค์และพัฒนนาการของจิตวิเคราะห์: จากความฝันสู่ทฤษฎีสังคม* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2549). *การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวพา เฉชะคุปต์. (2536). *ความสามารถทางสติปัญญากับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นเด็กเล็กโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ลักขณา สิริวัฒน์. (2549). *การคิด (Thinking)*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- วรุณ มัสพันธ์. (2556). *ปัจจัยทางจิตสังคมที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร*. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาพัฒนาการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วารภรณ์ อารีมิตร. (2548). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสังกัดสหวิทยาเขตราชนครินทร์ สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร*. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิรุณ ตั้งเจริญ. (2547). *ศิลปะหลังสมัยใหม่*. กรุงเทพฯ: อีแอนด์ไอคิว.
- วิษณุกร วัลย์พิศ. (2547). *องค์ประกอบที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด: การวิเคราะห์พหุระดับโดยใช้โมเดลระดับลดหลั่นเชิงเส้น*. วิชานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศศิธร เวียงอินทร์. (2547). *การพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1*. วิชานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมชาย วรกิจเกษมกุล. (2554). สถิติประยุกต์เพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.

อุดรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

สมนึก กัททิยชนี. (2551). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2546). พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมพร หลิมเจริญ. (2552). การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน
ช่วงชั้นที่ 2. ปรินญาณิพนธ์การศึกษาคุญณ์บัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร,
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ. (2537). เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ:
ไทยวัฒนาพานิช.

สายสุนีย์ กลิ่นสุคนธ์. (2545). ผลของการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจที่มีต่อความคิด
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน
ป้อมนาคราชสวาทยานนท์ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ. สารนิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สายหยุด อุไรสกุล. (2550). การสร้างและทดสอบเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์. ใน การประชุม
วิชาการมหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2550 (หน้า 189-195). เข้าถึงได้จาก
<http://dspace.spu.ac.th/bitstream/123456789/1143/1/%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%AB%E0%B8%A2%E0%B8%B8%E0%B8%94%20%20%E0%B8%AD%E0%B8%B8%E0%B9%84%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%81%E0%B8%B8%E0%B8%A5.pdf>

สิทธิพล อาจอินทร์. (2539). การสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุทธิดา วงสามิ่ง. (2559). การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและ
ประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สุพรรณิ ดวงแก้ว. (2555). การพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ (ทัศนศิลป์) สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและ
ประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

- สุรวาท ทองบุ. (2550). *การวิจัยทางการศึกษา*. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์
- อารี พันธุ์ณี. (2540). *ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ต้นอ้อ แกรมมี่.
- อารี พันธุ์ณี. (2545). *ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ไยโหม.
- อารีย์ รังสีนนท์. (2526). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ธนการพิมพ์.
- Anastasi, A. (1968). *Psychological testing*. New York: Macmillan.
- Baer, J., & Kaufman, J. C. (2006). Creativity research in English-speaking countries. In J. C. Kaufman, & R. J. Sternberg (Eds.), *The international handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press.
- Clover, J. (1980). *Becoming a more creative person*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Cropley, A. J. (2001). *Creativity in education & learning: A guide for teachers and educators*. New York: Routledge.
- Guilford, J. P. (1959). *Personality*. New York: McGraw-Hill.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Higgins, K. M., & Solomon, S. (2006). Creative spark. *Science*, 285, 1495-1496.
- Isaksen, S. G., & Treffinger, D. J. (1985). *Creative problem solving: The basic course*. Buffalo, NY: Bearly Limited.
- Kaufman, J. C., & Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: The four c model of creativity. *Review of General Psychology*, 13(1), 1-12.
- Mednick, S. C. (2004). *Perceptual deterioration is specific to target orientation*. Sarasota, FLA.: Vision Sciences Society.
- Nickerson, R. S. (1999). Enhancing creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 392-410). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Prabhu, V., Sutton, C., & Sauser, W. (2008). Creativity and certain personality traits: Understanding the mediating effect of intrinsic motivation. *Creativity Research Journal*, 20(1), 53-66.
- Rice, P. M. G. (2007). *Pottery analysis: A sourcebook*. Chicago: University of Chicago
- Richards, R. (1993). Everyday creativity, eminent creativity, and psychopathology. *Psychological Inquiry*, 4, 212-217.
- Rogers, C. R. (1961). *On becoming a person: A psychotherapists view of psychotherapy*. Boston, MA: Houghton Mifflin.

- Russ, S. W. (1993). *Affect and creativity: The role of affect and play in the creative process*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Santagata, W., & Bertacchini, E. (2010). *Creative atmosphere: Culture industries and local development*. EBLA Working Paper. Turin, Italy: University of Turin.
- Santrock, J. W. (2007). *Child development*. New York: McGraw-Hill.
- Simonis, D. A. G. (1978). Stimulation creativity: Learning: Learning by analog in student-centered undergraduate science-class. *Dissertation Abstracts International*, 39, 779-A.
- Starko, A. J. (2005). *Creativity in the classroom: Schools of curious delight, third edition*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Torrance, E. P. (1970). *Encouraging creativity in the classroom*. Dubuque, IA: William C. Brown.
- Wallach, M. A., & Kogan, N. (1965). *Modes of thinking in young children: A study of the Creativity-intelligence distinction*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- Wallach, M. A., & Kogan, N. (2010). Gender differences in the creativity of Hong Kong school children: Comparison by using the new electronic Wallach Kogan. *Creativity Tests Creativity Research*, 22(2), 18.
- Wallas, M. A. (1965). *Mode of thinking in young-children*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

**รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจความเชิงเนื้อหา (IOC) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข
ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา**

- | | | |
|-----------------------------|---------|---|
| 1. ดร.สุวรรณา พงษ์ศรีสุภกร | ตำแหน่ง | ผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย |
| 2. ดร.พีระพงษ์ พันธุ์โสดา | ตำแหน่ง | ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยี
ฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี) |
| 3. ดร.สมยศ ตริเพ็ชร | ตำแหน่ง | รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ |
| 4. ดร.เรวดี จันทร์รัมย์โชคิ | ตำแหน่ง | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชลราษฎรอำรุง |
| 5. ดร.ปราณี หนูขาว | ตำแหน่ง | ผู้อำนวยการ ระดับ 9 โรงเรียนวัดแก้วศิวาราม |

สำเนา 5A-13



ที่ ศธ ๖๒๑๘/ว๐๖๑๕

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๙ ถ.กลางหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๓

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน (สำเนาตั้งแนบ)

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโคร่งยอวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวนิรวิติ วีระศิลป์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย วัดผลและสถิติการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๑ วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา" ในความควบคุมดูแลของ ดร.เชวง ช้อนบุญ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอ ความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

พ.พ.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๗๖

โทรสาร ๐-๓๘๓๙-๓๒๕๑

ผู้วิจัยโทร. ๐๙-๗๒๗๔-๕๕๙๘

วันที่ } จ.ร.น.๒
วันที่ }
วันที่ }

5A-14

สำเนาดังแนบ

ดร.พีระพงษ์ พันธุ์เสถียร
ดร.ปราณี หนูขาว
ดร.สุวรรณา พงษ์ศรีคุณกร
ดร.สมยศ ตวีเพชร
ดร.เววดี จันทร์ศรีสมบัติ

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขสำหรับ นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1
วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา

คู่มือการใช้

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ความหมาย

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ในการคิดเพื่อให้ได้สิ่งแปลกใหม่ โดยใช้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งวัดองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของกิลฟอร์ด

ความมุ่งหมาย

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อใช้ทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ ว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนให้อยู่ในระดับที่น่าพอใจ

โครงสร้างของแบบทดสอบ

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นแบบทดสอบ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม

มี 2 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 10 นาที

ตอนที่ 2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การแก้สมการ

มี 3 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 15 นาที

ตอนที่ 3 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

มี 3 ข้อ ให้เวลา ข้อละ 5 นาที รวมเวลา 15 นาที

แบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 8 ข้อ จะใช้เวลาในการทดสอบ 40 นาที

การพัฒนาแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุง ดังนี้

การทดสอบครั้งที่ 1 ทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน โดยสามารถวิเคราะห์ผลการทดสอบ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .25 ถึง .75 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ตั้งแต่ .13 ถึง .74 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับ (α) เท่ากับ .92 จึงทำการปรับปรุงข้อคำถามใหม่ และนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 186 คน โดยสามารถวิเคราะห์ผลการทดสอบ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .36 ถึง .52 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .43 ถึง .74 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .91 รายละเอียด ดังภาพตาราง

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา		ผลการวิเคราะห์	ความเชื่อมั่น α
			ค่า p	ค่า r		
1	.52	.74	ปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้	.91
2	.50	.52	ปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้	
3	.43	.63	ปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้	
4	.36	.54	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้	
5	.38	.53	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้	
6	.37	.71	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้	
7	.48	.61	ปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้	
8	.38	.43	ค่อนข้างยาก	ดี	ใช้ได้	

วิธีดำเนินการสอบ

วิธีดำเนินการสอบ แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ การเตรียมตัวสอบ วิธีปฏิบัติขณะสอบ และเมื่อสอบเสร็จ มีลำดับขั้นดังนี้

1. การเตรียมตัวก่อนสอบ ควรปฏิบัติดังนี้

1.1 กำหนดวัน เวลา สถานที่สอบล่วงหน้า และแจ้งให้ผู้สอบทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ

1.2 ผู้ดำเนินการสอบเตรียมวัสดุที่ใช้ในการสอบ คือ แบบทดสอบ

1.3 การเตรียมตัวสำหรับผู้ดำเนินการสอบ ผู้ดำเนินการสอบต้องศึกษาคำสั่งแจง วิธีทำแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถดำเนินการสอบได้ถูกต้อง

2. วิธีดำเนินการสอบ ควรปฏิบัติดังนี้

2.1 พுகโน้มน้าวให้ผู้สอบมีความกระตือรือร้นที่จะสอบอย่างเต็มความสามารถ

2.2 ผู้ดำเนินการสอบอ่านรายละเอียดและคำสั่งแจงที่อยู่บนแผ่นหน้าของแบบทดสอบ

2.2.1 การสอบต้องตอบแบบทดสอบแต่ละข้อภายในเวลาที่กำหนดเท่านั้น

2.2.2 ก่อนลงมือสอบ ให้เขียนรายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอบให้เรียบร้อย

2.2.3 ลงมือทำแบบทดสอบ เมื่อผู้ดำเนินการสอบสั่ง “ลงมือทำได้”

2.3 การเตือนเวลา ใช้เตือนเมื่อหมดเวลาสอบแต่ละข้อ

3. วิธีปฏิบัติเมื่อหมดเวลา ควรปฏิบัติดังนี้

3.1 สั่งให้ผู้สอบวางปากกา หยุดทำทันทีแล้วเก็บแบบทดสอบ

3.2 เมื่อเสร็จสิ้นการสอบแล้ว ก่อนจะให้ผู้สอบออกจากห้อง ผู้ดำเนินการสอบ

กล่าวชมเชย และขอบคุณผู้สอบที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบ

วิธีการตรวจให้คะแนน

การตรวจคำตอบเพื่อให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข กำหนดการให้คะแนนของแบบทดสอบแต่ละด้าน ดังต่อไปนี้

การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์แบ่งออกเป็น 4 ด้าน

1. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถของผู้ตอบในการคิดสิ่งแปลกไม่ซ้ำกับผู้อื่น ความคิดแปลก ได้คะแนนเต็มข้อละ 4 คะแนน

2. ความคิดคล่อง หมายถึง ความสามารถที่ผู้ตอบคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว มีปริมาณการตอบมากในเวลาจำกัด พิจารณาจากคำตอบที่ถูกต้องตามเงื่อนไขของข้อสอบแต่ละข้อ โดยให้คะแนนความคิดคล่อง คะแนนเต็มข้อละ 4 คะแนน

3. ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการคิดได้หลายทิศทาง หลายประเภท หลายชนิด และหลายกลุ่ม และคำตอบไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มหรือประเภทเดียวกัน ความคิดยืดหยุ่น จะให้คะแนนคำตอบที่คิดได้หลากหลายที่คาดไม่ถึง จะได้คะแนนเต็มข้อละ 4 คะแนน

4. ความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความคิดในรายละเอียดที่นำมาตกแต่งความคิดครั้งแรก ให้สมบูรณ์ ทำให้ภาพชัดเจนและได้ความหมายสมบูรณ์ โดยให้รายละเอียดแต่ละส่วนอย่างละเอียด คะแนนเต็มข้อละ 4 คะแนน

เกณฑ์ปกติและคู่มือการใช้แบบทดสอบ

คะแนนเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 คะแนนปกตินี้เป็นรูปคะแนนมาตรฐานในรูปของคะแนนที่ (Normalize T-score)

คะแนนดิบ	คะแนน T-ปกติ	คะแนนดิบ	คะแนน T-ปกติ	คะแนนดิบ	คะแนน T-ปกติ
128	85	102	59	76	32
127	84	101	58	75	31
126	83	100	57	74	30
125	82	99	56	73	29
124	81	98	55	72	28
123	80	97	54	71	27
122	79	96	53	70	26
121	77	95	52	69	25
120	75	94	51	68	24
119	75	93	50	67	23
118	74	92	49	66	22
117	74	91	47	65	21
116	73	90	46	64	20
115	72	89	45	63	19
114	71	88	44	62	18
113	70	87	43	61	18
112	69	86	42	60	17

คะแนนดิบ	คะแนน T-ปกติ	คะแนนดิบ	คะแนน T-ปกติ	คะแนนดิบ	คะแนน T-ปกติ
111	68	85	41	59	16
110	67	84	40	58	15
109	66	83	39	57	14
108	65	82	38	56	13
107	64	81	37	55	12
106	63	80	36	54	11
105	62	79	35	53	10
104	61	78	34	52	9
103	60	77	33	51	8

เกณฑ์การตัดสิน

การคิดคะแนนผลทดสอบ เมื่อสามารถวัดได้ว่านักเรียนคนใดได้คะแนน T-ปกติเท่าใดแล้ว จะประเมินได้ว่านักเรียนคนนั้นมีความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขในระดับใดของกลุ่มให้ตัดสินตามเกณฑ์ (ชวาล แพรัตกุล, 2520, หน้า 53) ดังนี้

เกณฑ์แปลความหมายระดับความคิดสร้างสรรค์

T-ปกติ	ระดับความคิดสร้างสรรค์
ตั้งแต่ T_{65} ขึ้นไป	มีความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขในระดับสูงมาก
ตั้งแต่ T_{55} - T_{64}	มีความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขในระดับสูง
ตั้งแต่ T_{45} - T_{54}	มีความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขในระดับปานกลาง
ตั้งแต่ T_{35} - T_{44}	มีความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขในระดับต่ำ
ต่ำกว่า T_{35}	มีความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขในระดับต่ำมาก

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1
วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1

เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม และเกณฑ์การให้คะแนน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียน โดยเน้นความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ

- 1) ความคิดคล่อง
- 2) ความคิดยืดหยุ่น
- 3) ความคิดริเริ่ม
- 4) ความคิดละเอียดลออ

ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบชุดนี้ จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น จะไม่มีผลกระทบต่อนักเรียนในด้านใดทั้งสิ้น

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบอัตนัย ให้นักเรียนเขียนคำตอบได้อย่างอิสระเท่าที่นักเรียนสามารถจะตอบได้ คำตอบทุกคำตอบจะไม่ผิด แต่คำตอบที่นักเรียนจะได้ความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข เมื่อนักเรียนตอบคำถามในแต่ละข้อได้มาก หลากหลาย แปลกใหม่ หรือตอบในสิ่งที่คนอื่นคิดไม่ถึง โดยคำตอบนั้นต้องมีเหตุผล มีความเป็นไปได้ และมีหลักการทางคณิตศาสตร์

3. เวลาในการทำแบบทดสอบ จำนวน 2 ข้อ (ข้อละ 16 คะแนน) ใช้เวลา 10 นาที เมื่อนักเรียนได้รับสัญญาณหมดเวลาให้นักเรียนหยุดทำทันที และเริ่มทำข้อต่อไปทันที

4. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล และห้องลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
5. เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ให้ส่งข้อสอบคืนกรรมการคุมสอบ

เกณฑ์การประเมินความคิดสร้างสรรค์ (ตามแนวคิดของกิลฟอร์ด)

เกณฑ์ การประเมิน	ระดับคะแนน				
	4	3	2	1	0
1. ความคิดคล่อง	ได้จำนวน คำตอบ ที่ไม่ซ้ำกัน มากกว่า 20 คำตอบ และ คำตอบที่ได้ ตรงประเด็น ถูกต้อง 90% ขึ้นไป ในเวลา ที่กำหนด	ได้จำนวน คำตอบ ที่ไม่ซ้ำกัน ตั้งแต่ 15-19 คำตอบ ซึ่งคำตอบที่ได้ ตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้นไป ในเวลา ที่กำหนด	ได้จำนวน คำตอบ ที่ไม่ซ้ำกัน ตั้งแต่ 10-14 คำตอบ ซึ่งคำตอบที่ได้ ได้ตรงประเด็น ถูกต้องได้ 70% ขึ้นไป ในเวลา ที่กำหนด	ได้จำนวน คำตอบ ที่ไม่ซ้ำกัน ตั้งแต่ 4-9 คำตอบ ซึ่งคำตอบที่ได้ ได้ตรงประเด็น ถูกต้องต่ำกว่า 70% ในเวลา ที่กำหนด	คำตอบ น้อยกว่า 3 คำตอบ หรือ ไม่สามารถ คิดหาคำตอบ ได้เลย
2. ความคิดริเริ่ม	คิดวิธี หาคำตอบ ได้ถูกต้อง โดยเลือกใช้ หลักการทาง คณิตศาสตร์ได้ อย่างเหมาะสม โดดเด่น ไม่เหมือนใคร ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ ความรู้ ในการคิดและ มีนักเรียน เพียง 1-2 คน ที่ใช้วิธีนี้ ในห้อง	คิดวิธี หาคำตอบ ได้ถูกต้อง โดยเลือกใช้ หลักการทาง คณิตศาสตร์ได้ อย่างเหมาะสม โดดเด่น ไม่เหมือนใคร ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ ความรู้ ในการคิดและ มีนักเรียน เพียง 3-5 คน ที่ใช้วิธีนี้ ในห้อง	คิดวิธี หาคำตอบได้ ซึ่งเป็นวิธีที่ น่าสนใจ และ เลือกใช้ หลักการทาง คณิตศาสตร์ ที่เหมาะสม โดยอาจซ้ำกับ นักเรียนคนอื่น บ้างเล็กน้อย แต่ไม่เกิน 10 คน	คิดวิธีที่จะ นำไปหา คำตอบ ในสถานการณ์ ที่กำหนดได้ แต่เป็นวิธีที่ ค่อนข้าง ธรรมดา คือ มีนักเรียน ส่วนใหญ่ ในห้องใช้วิธีนี้ ตั้งแต่ 10 คน ขึ้นไป	ไม่สามารถคิด วิธีหาคำตอบที่ แตกต่างจาก วิธีคิดทั่วไป ตาม สถานการณ์ ที่กำหนดให้ได้ หรือไม่มี ร่องรอย ในการหา วิธีคิดที่ แตกต่างจาก วิธีคิดทั่วไป

เกณฑ์ การประเมิน	ระดับคะแนน				
	4	3	2	1	0
3. ความคิด ยืดหยุ่น	คิดหาคำตอบที่อยู่ใน ในเกณฑ์ที่จะได้ คะแนน โดยมี รูปแบบในการคิด หลากหลาย รูปแบบตั้งแต่ 4 รูปแบบขึ้นไป เช่น รูปแบบที่ 1 หาวิธีคำนวณให้ ได้คำตอบที่อยู่ใน เกณฑ์ที่จะได้ คะแนน แล้วจึง เปลี่ยนจำนวนหนึ่ง จำนวนในชุด จำนวนนั้น โดยใช้ การดำเนินการ ชุดเดิมให้ได้ คำตอบใหม่ ซึ่งยัง อยู่ในช่วงที่จะได้ คะแนน รูปแบบที่ 2 หาวิธี คำนวณให้ได้ คำตอบที่อยู่ใน เกณฑ์ที่จะได้ คะแนน แล้วจึง เพิ่มจำนวน บางจำนวน โดยใช้การบวก หรือลบ เพื่อจะได้ คำตอบใหม่ ซึ่งยังคงอยู่ในช่วง ที่จะได้คะแนน	คิดหาคำตอบที่อยู่ใน ในเกณฑ์ที่จะได้ คะแนน โดยมี รูปแบบในการคิด หลากหลาย รูปแบบตั้งแต่ 3 รูปแบบขึ้นไป เช่น รูปแบบที่ 1 หาวิธีคำนวณให้ ได้คำตอบที่อยู่ใน เกณฑ์ที่จะได้ คะแนน แล้วจึง เปลี่ยนจำนวนหนึ่ง จำนวนในชุด จำนวนนั้น โดยใช้ การดำเนินการ ชุดเดิมให้ได้ คำตอบใหม่ ซึ่งยัง อยู่ในช่วงที่จะได้ คะแนน รูปแบบที่ 2 หาวิธี คำนวณให้ได้ คำตอบที่อยู่ใน เกณฑ์ที่จะได้ คะแนน แล้วจึง เพิ่มจำนวน บางจำนวน โดยใช้การบวก หรือลบ เพื่อจะได้ คำตอบใหม่ ซึ่งยังคงอยู่ในช่วง ที่จะได้คะแนน	คิดหาคำตอบ ที่อยู่ในเกณฑ์ที่ จะได้คะแนน โดยมีรูปแบบ ในการคิด 2 รูปแบบ เช่น รูปแบบที่ 1 หาวิธี คำนวณให้ได้ คำตอบที่อยู่ใน เกณฑ์ที่จะได้ คะแนน แล้วจึง เปลี่ยนจำนวน เพียงหนึ่งจำนวน ในจำนวนชุดนั้น โดยวิธีการ ดำเนินการชุดเดิม ให้ได้คำตอบใหม่ ซึ่งยังคงอยู่ ในช่วงที่ได้ คะแนน แล้วจึง เพิ่มจำนวน บางจำนวน โดยใช้การบวก หรือลบ เพื่อให้ ได้คำตอบใหม่ ซึ่งยังคงอยู่ ในช่วงที่ได้ คะแนน	คิดหาคำตอบ ที่อยู่ในเกณฑ์ ที่จะได้ คะแนน โดยมีรูปแบบ ในการคิด 1 รูปแบบ เช่น หาวิธี คำนวณให้ได้ คำตอบที่อยู่ใน เกณฑ์ที่จะ ได้คะแนน แล้วจึงเปลี่ยน จำนวน 1 จำนวน ในชุด จำนวนนั้น โดยใช้การ ดำเนินการ ชุดเดิมให้ได้ คำตอบใหม่ ซึ่งยังคงอยู่ ในช่วงเวลาที่ จะได้คะแนน	ไม่สามารถ คิด คำตอบ ที่อยู่ใน เกณฑ์ที่จะ ได้คะแนน ได้เลย

เกณฑ์ การประเมิน	ระดับคะแนน				
	4	3	2	1	0
รูปแบบที่ 3 หาวิธี คำนวณให้ได้คำตอบ ที่อยู่ในเกณฑ์ที่จะได้ คะแนน แล้วจึงเปลี่ยน การดำเนินการย่อย ในชุดของการดำเนิน ซึ่งยังคงได้คำตอบ เท่าเดิม หรือแต่ละ คำตอบใช้รูปแบบ แตกต่างกันทั้งหมด	รูปแบบที่ 3 หาวิธี คำนวณให้ได้คำตอบ ที่อยู่ในเกณฑ์ที่จะได้ คะแนน แล้วจึงเปลี่ยน การดำเนินการย่อย ในชุดของการดำเนิน ซึ่งยังคงได้คำตอบ เท่าเดิม หรือแต่ละ คำตอบใช้รูปแบบ แตกต่างกันทั้งหมด				
รูปแบบที่ 4 หาวิธี คำนวณให้ได้คำตอบ ที่อยู่ในเกณฑ์ที่จะได้ คะแนน แล้วจึงเปลี่ยน การดำเนินการย่อย ในชุดของการดำเนิน ซึ่งคำตอบที่ได้ เป็นคำตอบที่มีวิธีการ คำนวณที่แต่ละคำตอบ ในรูปแบบแตกต่างกัน ทั้งหมด					

เกณฑ์ การประเมิน	ระดับคะแนน				
	4	3	2	1	0
4. ความคิด ละเอียดลออ	หาคำตอบที่อยู่ ในเกณฑ์ที่จะ ได้คะแนน โดยจัดระบบ การคิดได้ อย่างเป็นระบบ แสดงถึง การวางแผน ในการคิด อธิบายชัดเจน กระชับ ถ้วนถี่ และใช้หลักการ ทางคณิตศาสตร์ ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม	หาคำตอบที่อยู่ ในเกณฑ์ที่จะได้ คะแนน โดยใช้ การจัดระบบ การคิดได้ อย่างค่อนข้าง เป็นระบบ อธิบายคำตอบ ได้ค่อนข้าง ชัดเจน และใช้ การดำเนินการ ทางคณิตศาสตร์ ได้อย่าง เหมาะสม	หาคำตอบที่อยู่ ในเกณฑ์ที่จะ ได้คะแนน โดยการอธิบาย และใช้การ ดำเนินการทาง คณิตศาสตร์ได้ อย่างเหมาะสม	หาคำตอบที่อยู่ ในเกณฑ์ที่จะ ได้คะแนน โดยรวม ยังไม่ผ่านและ ยังไม่มี การวางแผนการคิด อย่างเป็นระบบ	ไม่สามารถ หาคำตอบ ที่อยู่ในเกณฑ์ ที่จะได้ คะแนนได้เลย

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการ และเกณฑ์การให้คะแนน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียน โดยเน้นความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ

- 1) ความคิดคล่อง
- 2) ความคิดยืดหยุ่น
- 3) ความคิดริเริ่ม
- 4) ความคิดละเอียดลออ

ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบชุดนี้จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น จะไม่มีผลกระทบต่อนักเรียนในด้านใดทั้งสิ้น

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบอัตนัย ให้นักเรียนเขียนคำตอบได้อย่างอิสระเท่าที่นักเรียนสามารถจะตอบได้ คำตอบทุกคำตอบจะไม่ผิด แต่คำตอบที่นักเรียนจะได้ความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข เมื่อนักเรียนตอบคำถามในแต่ละข้อได้มาก หลากหลาย แปลกใหม่ หรือตอบในสิ่งที่คนอื่นคิดไม่ถึง โดยคำตอบนั้นต้องมีเหตุผล มีความเป็นไปได้ และมีหลักการทางคณิตศาสตร์

3. เวลาในการทำแบบทดสอบจำนวน 3 ข้อ (ข้อละ 16 คะแนน) ใช้เวลา 15 นาที เมื่อนักเรียนได้รับสัญญาณหมดเวลาให้นักเรียนหยุดทำทันที และเริ่มทำข้อต่อไปทันที

4. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล และห้องลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
5. เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ให้ส่งข้อสอบคืนกรรมการคุมสอบ

เกณฑ์การประเมินความคิดสร้างสรรค์ (ตามแนวคิดของกิลฟอร์ด)

เกณฑ์ การประเมิน	ระดับคะแนน				
	4	3	2	1	0
1. ความคิดคล่อง	ได้คำตอบ ที่เหมาะสม และคำตอบ มีความสัมพันธ์ ของคำตอบ หรือความ เหมาะสมของ สถานการณ์ มากกว่า 10 คำตอบ	ได้คำตอบ ที่เหมาะสม และคำตอบ มีความสัมพันธ์ ของคำตอบ หรือความ เหมาะสมของ สถานการณ์ 7-10 คำตอบ	ได้คำตอบ ที่เหมาะสม และคำตอบ มีความสัมพันธ์ ของคำตอบ หรือความ เหมาะสมของ สถานการณ์ 4-6 คำตอบ	ได้คำตอบ ที่เหมาะสม และคำตอบ มีความสัมพันธ์ ของคำตอบ หรือความ เหมาะสมของ สถานการณ์ 2-3 คำตอบ	ได้คำตอบ 1 คำตอบ หรือ เป็นคำตอบที่ยัง ไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถ นำไปใช้งานได้
2. ความคิดริเริ่ม	ตอบได้ ตรงประเด็น ถูกต้อง และ มีคำตอบซ้ำ ไม่เกิน ร้อยละ 1	ตอบได้ ตรงประเด็น ถูกต้อง และ มีคำตอบซ้ำ ร้อยละ 2	ตอบได้ ตรงประเด็น ถูกต้อง และ มีคำตอบซ้ำ ร้อยละ 3-5	ตอบได้ ตรงประเด็น ถูกต้อง และ มีคำตอบซ้ำ ร้อยละ 6-11	คำตอบ มีคำตอบซ้ำ ร้อยละ 12 ขึ้นไป
3. ความคิด ยืดหยุ่น	สามารถสร้าง คำตอบได้ อย่างมีระบบ มากกว่า 3 ระบบขึ้นไป	สามารถสร้าง คำตอบได้ อย่างมีระบบ อย่างน้อย 3 ระบบ	สามารถสร้าง คำตอบได้ อย่างมีระบบ อย่างน้อย 2 ระบบ	สามารถสร้าง คำตอบได้ อย่างมีระบบ อย่างน้อย 1 ระบบ	ไม่มีระบบ การคิดทาง คณิตศาสตร์ใน การหาคำตอบ จากข้อมูล ที่กำหนดให้
4. ความคิด ละเอียดลออ	อธิบาย วิธีการจาก สถานการณ์ ที่กำหนด โดยกล่าวถึง วิธีคิด ในการหา ความสัมพันธ์	อธิบาย วิธีการจาก สถานการณ์ ที่กำหนด โดยกล่าวถึง วิธีคิด ในการหา ความสัมพันธ์	อธิบาย วิธีการจาก สถานการณ์ ที่กำหนด โดยกล่าวถึง วิธีคิด ในการหา ความสัมพันธ์	อธิบายวิธีคิด ในการหา หลักการ โดยใช้ ความสัมพันธ์ แบบรูป หรือ สมการในการ แก้ปัญหา	ไม่สามารถ หาคำตอบจาก สถานการณ์ ที่กำหนด หรือ อธิบายวิธีการ หาคำตอบ โดยใช้ ความสัมพันธ์

เกณฑ์ การประเมิน	ระดับคะแนน				
	4	3	2	1	0
กฎ หลักการ ของสมการ โดยใช้เนื้อหา ทาง คณิตศาสตร์ ที่เหมาะสม ถูกต้อง ถี่ถ้วน ชัดเจนได้ มากกว่า 90%	กฎ หลักการ ของสมการ โดยใช้เนื้อหา ทาง คณิตศาสตร์ ที่เหมาะสม ถูกต้อง ถี่ถ้วน ชัดเจนได้ อย่างน้อย 80%	กฎ หลักการ ของสมการ โดยใช้เนื้อหา ทาง คณิตศาสตร์ ที่เหมาะสม ถูกต้อง ถี่ถ้วน ชัดเจนได้ อย่างน้อย 70%	ถูกต้อง ถี่ถ้วน ชัดเจนได้บ้าง เล็กน้อย 50% แต่ยังไม่ชัดเจน	แบบสมการ ได้เลย	

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา และเกณฑ์การให้คะแนน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียน โดยเน้นความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ

- 1) ความคิดคล่อง
- 2) ความคิดยืดหยุ่น
- 3) ความคิดริเริ่ม
- 4) ความคิดละเอียดลออ

ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบชุดนี้จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น จะไม่มีผลกระทบต่อนักเรียนในด้านใดทั้งสิ้น

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบอัตนัย ให้นักเรียนเขียนคำตอบได้อย่างอิสระเท่าที่นักเรียนสามารถจะตอบได้ คำตอบทุกคำตอบจะไม่ผิด แต่คำตอบที่นักเรียนจะได้ความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลข เมื่อนักเรียนตอบคำถามในแต่ละข้อได้มาก หลากหลาย แปลกใหม่ หรือตอบในสิ่งที่คนอื่นคิดไม่ถึง โดยคำตอบนั้นต้องมีเหตุผล มีความเป็นไปได้ และมีหลักการทางคณิตศาสตร์

3. เวลาในการทำแบบทดสอบ จำนวน 3 ข้อ (ข้อละ 16 คะแนน) ใช้เวลา 15 นาที เมื่อนักเรียนได้รับสัญญาณหมดเวลาให้นักเรียนหยุดทำทันที และเริ่มทำข้อต่อไปทันที

4. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล และห้องลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
5. เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ให้ส่งข้อสอบคืนกรรมการคุมสอบ

เกณฑ์การประเมินความคิดสร้างสรรค์ (ตามแนวคิดของกิลฟอร์ด)

เกณฑ์ การประเมิน	ระดับคะแนน				
	4	3	2	1	0
1. ความคิดคล่อง	ได้คำตอบ ที่เหมาะสม หลายคำตอบ หรือสร้าง ความสัมพันธ์ ใหม่จาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้	ได้คำตอบ ที่เหมาะสม อย่างน้อย 2 คำตอบ หรือได้ ความสัมพันธ์ ของคำถามจาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้	ได้คำตอบ ที่เหมาะสม อย่างน้อย 1 คำตอบ หรือได้ ความสัมพันธ์ ของคำถามจาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้	ได้คำตอบ หนึ่งคำตอบที่ ยังไม่สมบูรณ์ หรือยังไม่ สามารถนำไป ใช้งานได้	ไม่สามารถ คิดคำตอบได้ หรือสร้าง ความสัมพันธ์ ของคำตอบ จาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้
2. ความคิดริเริ่ม	สร้างรูปแบบ ความสัมพันธ์ หรือสมการ หรือแก้ปัญหา ในสถานการณ์ที่ กำหนดได้และหา ความสัมพันธ์ กฎ หรือหลักการ ของแบบรูปได้ ถูกต้อง ซึ่งเป็นวิธี ที่น่าสนใจและ เลือกใช้หลักการ ทางคณิตศาสตร์ ที่เหมาะสม โดยเป็นวิธีที่ โดดเด่น ไม่เหมือนใคร มีนักเรียนเพียง 1-2 คน ใช้วิธีนี้	สร้างรูปแบบ ความสัมพันธ์ หรือสมการ หรือแก้ปัญหา ในสถานการณ์ที่ ที่กำหนดได้ และหา ความสัมพันธ์ กฎ หรือ หลักการ ของแบบรูปได้ ถูกต้อง ซึ่งเป็น วิธีที่น่าสนใจ และเลือกใช้ หลักการทาง คณิตศาสตร์ ที่เหมาะสม โดยอาจซ้ำกับ คนอื่นบ้าง เล็กน้อย	สร้างรูปแบบ ความสัมพันธ์ หรือสมการ หรือแก้ปัญหา ในสถานการณ์ที่ ที่กำหนดได้ และหา ความสัมพันธ์ กฎ หรือ หลักการ ของแบบรูปได้ ถูกต้อง	สร้างรูปแบบ ความสัมพันธ์ หรือสมการ หรือแก้ปัญหา ใน สถานการณ์ ที่กำหนดได้ แต่เป็นวิธีที่ ค่อนข้าง ธรรมดา มีนักเรียน ในห้อง ใช้วิธีนี้ตั้งแต่ 10% ขึ้นไป	ไม่สามารถ สร้างแบบรูป ความสัมพันธ์ สมการ หรือ แก้ปัญหาใน สถานการณ์ ที่กำหนดได้ หรือไม่มี ร่องรอย ในการหา วิธีคิด

เกณฑ์ การประเมิน	ระดับคะแนน				
	4	3	2	1	0
3. ความคิด ยืดหยุ่น	หาวิธีคิดตาม สถานการณ์ ที่กำหนดได้ อย่างหลากหลาย วิธี	หาวิธีคิดตาม สถานการณ์ ที่กำหนดได้ อย่างน้อย 3 วิธี	หาวิธีคิดตาม สถานการณ์ ที่กำหนดได้ อย่างน้อย 2 วิธี	หาวิธีคิดตาม สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้ โดยทุกข้อ คำถามใช้วิธี เดียวกัน	ไม่สามารถ หาวิธีคิดตาม สถานการณ์ ที่กำหนดให้ ได้เลย
4. ความคิด ละเอียดลออ	อธิบายวิธีการ จากสถานการณ์ ที่กำหนด โดยกล่าวถึง วิธีคิด ในการหา ความสัมพันธ์ กฎ หลักการ ของสมการ โดยใช้เนื้อหา ทางคณิตศาสตร์ ที่เหมาะสมหรือ สามารถอธิบาย เป็นกราฟ แบบจำลอง ความคิด หรือ สมการได้ ถูกต้อง ถัดวัน ชัดเจนได้ มากกว่า 90%	อธิบายวิธีการ จากสถานการณ์ ที่กำหนด โดยกล่าวถึง วิธีคิด ในการหา ความสัมพันธ์ กฎ หลักการ ของสมการ โดยใช้เนื้อหา ทางคณิตศาสตร์ ที่เหมาะสม ถูกต้อง ถัดวัน ชัดเจนได้ อย่างน้อย 80%	อธิบายวิธีการ จากสถานการณ์ ที่กำหนด โดยกล่าวถึง วิธีคิด ในการหา ความสัมพันธ์ กฎ หลักการ ของสมการ โดยใช้เนื้อหา ทางคณิตศาสตร์ ที่เหมาะสม ถูกต้อง ถัดวัน ชัดเจนได้ อย่างน้อย 70%	อธิบายวิธีคิด ในการหา หลักการ โดยใช้ ความสัมพันธ์ แบบรูป หรือ สมการในการ แก้ปัญหา ถูกต้อง ถัดวัน ชัดเจนได้บ้าง เล็กน้อย 50% แต่ยังไม่ชัดเจน	ไม่สามารถ หาคำตอบจาก สถานการณ์ ที่กำหนด หรืออธิบาย วิธีการ หาคำตอบ โดยใช้ ความสัมพันธ์ แบบสมการ ได้เลย

ภาคผนวก ง
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 9 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์
เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัย
พณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม คะแนน	IOC	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	0	+1	4	.80	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	0	+1	+1	+1	4	.80	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	0	4	.80	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 10 คะแนน T-ปกติ ของความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การอาชีวศึกษา

ลำดับ	คะแนน (X)	f	cf	$cf + \frac{1}{2}f$	$(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N} = PR$	T-ปกติ
1	72	1	1	2.5	1.35	28
2	73	2	3	4	2.16	29
3	74	1	4	4.5	2.43	30
4	75	2	6	7	3.78	31
5	76	1	7	7.5	4.05	32
6	77	2	9	9.5	5.13	33
7	78	4	13	15	7.50	35
8	79	2	15	16	8.00	35
9	80	4	19	21	10.50	36
10	81	2	21	22	11.00	37
11	82	1	22	22.5	11.25	37
12	83	2	24	23	11.50	38
13	84	-	24	24	12.00	38
14	85	9	33	36	18.00	41
15	86	1	34	34.5	17.25	41
16	87	7	41	44.5	22.25	43
17	88	9	50	54.5	27.25	44
18	89	18	68	77	38.50	45
19	90	10	78	83	41.50	46
20	91	3	81	82.5	41.25	47
21	92	5	86	88.5	44.25	49
22	93	7	93	96.5	48.25	50
23	94	5	98	100.5	50.25	51

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ลำดับ	คะแนน (X)	f	cf	$cf + \frac{1}{2}f$	$(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N} = PR$	T-ปกติ
24	95	8	106	110	55	52
25	96	6	111	113.5	56.75	53
26	97	4	115	117	58.5	54
27	98	7	122	125.5	62.75	54
28	99	5	127	129.5	69.66	56
29	100	7	134	137.5	73.98	57
30	101	3	137	138.5	74.79	58
31	102	5	142	144.5	78.83	59
32	103	3	145	146.5	80.08	60
33	104	2	147	148	82.32	61
34	105	4	151	153	86.12	62
35	106	4	155	157	87.21	63
36	107	3	158	159.5	90.35	64
37	108	4	162	163	91.97	65
38	109	3	165	166.5	93.20	66
39	110	4	169	171	95.76	67
40	111	-	169	169	95.62	67
41	112	6	175	181	97.50	69
42	113	3	178	179.5	98.00	70
43	114	4	182	184	98.50	71
44	115	4	186	188	98.72	72

ภาคผนวก จ

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล
แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

RMS 17 พค ๖1
อ.ศิทธิวัฒน์, อ. นีธวิทย์
บูรพา
ที่ ศธ ๖๒๑๘/๑๔๗



วิทยาลัยพัฒนการอินทราชัย	
เลขที่รับ	1095 / 2561
วันที่	17/10/๖1 เวลา ๐9.๐๐ น.

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๙ ถ.สิงหนครบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๕ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยพัฒนการอินทราชัย.

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวนิธิตี วีระศิลป์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย วัฒนและสถิติการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ ๑ วิทยาลัยพัฒนการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา" ในความควบคุมดูแลของ ดร.เชวง ช้อนบุญ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ วิทยาลัยพัฒนการอินทราชัย จำนวน ๑๘๖ คน โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๑๕ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ ถึงวันที่ ๒๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัย ของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยพัฒนการอินทราชัย

เพื่อโปรดทราบ มอบ แจ่ง

ม.บูรพา ขอแสดงความยินดีแก่ผู้วิจัย
และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

๑๗ พ.ค. ๖๑

ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์

โทรศัพท์ ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๖

โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๒๕๑

ผู้วิจัยโทร. ๐๘ ๗๑๔๒ ๕๔๑๗

<input checked="" type="checkbox"/> ทราบ	นาย ธีรศักดิ์
<input type="checkbox"/> ไม่เห็น	
ขอแสดงความนับถือ	

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ์ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา (นางสุพรรณิภา พงษ์ศรีคุณภร)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยพัฒนการอินทราชัย

๑๗ พ.ค. ๖๑



ที่ ศธ ๖๒๑๘/๐๙๔๘๘

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๙ ถ.สิงหนาทบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวนิธิตี วีระศิลป์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย วัฒนผลและสถิติการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ ๑ วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา" ในความควบคุมดูแลของ ดร.เชวง ช้อนบุญ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย จำนวน ๑๘๖ คน โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๒๒ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ ถึงวันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์

โทรศัพท์ ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๖

โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๒๕๑

ผู้วิจัยโทร. ๐๘ ๗๑๔๒ ๕๔๑๗



แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑. ชื่อวิทยานิพนธ์

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ (ภาษาไทย) การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงตัวเลขของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๑ วิทยาลัยพาณิชย์การอินทราชัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ (ภาษาอังกฤษ) CONSTRUCTION OF CREATIVE THINKING TESTS OF NUMERICAL FOR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENT ๑ AT INTRACHAI COMMERCIAL COLLEGE OF VOCATIONAL EDUCATION COMMISSION

๒. ชื่อผู้คิด นางสาวนิธิตี วีระศิลป์

หลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

รหัสประจำตัว ๕๔๙๒๑๐๒๑ สาขาวิชา วิจัย วัดผลและสถิติการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

ภาคปกติ

ภาคพิเศษ

๓. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย:

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย ได้พิจารณารายละเอียดวิทยานิพนธ์ เรื่องดังกล่าวข้างต้นแล้ว

ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ

- ๑) การเคารพในศักดิ์ศรี และสิทธิของมนุษย์ที่ใช้เป็นตัวอย่างการวิจัย
- ๒) วิธีการที่เหมาะสมในการได้รับความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed consent) รวมทั้งการปกป้องสิทธิประโยชน์และรักษาความลับของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
- ๓) การดำเนินการวิจัยอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อความเสียหายต่อสิ่งที่ศึกษาวิจัยไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิต

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มีมติเห็นชอบ ดังนี้

(✓) อนุมัติโครงการวิจัย

() ไม่อนุมัติ

๔. วันที่ให้การอนุมัติ: ๒๗เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๑

302

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย