สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วิทยานิพนธ์ งานวิจัย

LB2 1248

การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สุทธิดา วงศามิ่ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....	ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)	(ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)
.....	กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล)	(ผู้ทรงคุณวุฒิ)
.....	กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์)	(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)
.....	กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อาทิตย์ อาจหาญ)	(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

.....	.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท ตีเมืองซ้าย)
คณบดีคณะครุศาสตร์	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน 01 ก.ย. 2559 พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย : สุทธิดา วงศามิ่ง **ปริญญา :** ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ดร.อาทิตย์ อาจหาญ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการวิจัยโดยการทดสอบ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 เพื่อหาคุณภาพรายข้อและปรับปรุงแบบทดสอบ ครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบทั้งฉบับและปรับปรุงแบบทดสอบ และครั้งที่ 3 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 จำนวน 440 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบเขียนตอบจำนวน 8 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 1 ฉบับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 8 ข้อ โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ แบบทดสอบเป็นแบบเขียนตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ และผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า 1.1) ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.80 - 1.00 1.2) ค่าความยาก มีค่าตั้งแต่ 0.34 - 0.52 1.3) ค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ 0.52 - 0.74 และ 1.4) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 2) เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนดิบตั้งแต่ 30 ถึง 121 คะแนน คะแนนมาตรฐาน T-ปกติ ตั้งแต่ T_{22} ถึง T_{78} โดยสรุปผลจากการวิจัยครั้งนี้ ได้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ สามารถนำไปใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

TITLE : Constructional Creative Thinking in Science Test for the Primary Students at the Sixth Grade Level

AUTHOR : Suttida Wongsaming **DEGREE :** M.Ed. (Educational Research and Evaluation)

ADVISORS : Dr.Pongthorn Popoonsak Major Advisor

Dr.Arthit Athan Co-advisor

RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY, 2016

ABSTRACT

The purposes of this research study were to investigate the quality of creative thinking in science test and buildup the normal criterion of the creative thinking in science test for measuring the primary students at the sixth grade level. This research procedure was designed on three assessments, which methodology followed as; to investigate the quality of each item from the instructional creative thinking in science test, to revise and remark of the creative thinking in science test, and to build up the normal criteria. A sample size of 440 primary students at the sixth grade level in the second semester in the academic year 2015 from Nong Bua Lampoo Elementary Education Service Area Office 2 which administrations with the multi-stage random sampling technique. The Instructional Creative Thinking in Science Test for measuring primary students composed with 8 items of subjective test.

The results of this research have found that. 1) The Instructional Creative Thinking in Science Test for measuring primary students composed with 8 items of subjective test which its followed as controlling situation and composed of four factors, such as; liquidity thinking, flexible thinking, initiative thinking, and thorough thinking, to investigate the quality of the instructional creative thinking in science test for measuring primary students at the sixth grade level that it followed as: 1.1) The value of the Index of Item Objective Congruence (IOC) indicated that ranged from 0.80 to 1.00. 1.2) The value of the Index of Difficulty showed from 0.34 to 0.52. 1.3) The value of the Index of Discriminant indicated that ranged from 0.52 to 0.74. 1.4) The Internal Consistency Cronbach Alpha Reliability was

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

0.92. 2) The normal criteria scores of the instructional creative thinking in science test for measuring primary students at the sixth grade level in Nong Bua Lampoo Elementary Education Service Area Office 2, it has found that the creative thinking scores with the raw scores revealed that ranged from 30 to 121, and the normal T-scores evidence from T_{22} to T_{78}. Overall on this research study is constructed the Creative Thinking in Science Test for measuring primary students at the sixth grade level that its' quality evidence of criterion hypothesis, to measure students' creative thinking abilities at the sixth grade level, certainly.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์ ดร.พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.อาทิตย์ อาจหาญ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ ให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดีตลอดมา จนสามารถดำเนินการวิจัยได้สำเร็จ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณประธานกรรมการและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร.อรัญ ซุยกระเดื่อง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล , นายชาตรี วงเวียน , นายไพวัลย์ ยุทธธรรม และนางสาวนภาพร ปราบพาล ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความถูกต้องของนิยาม ความหมาย รวมถึงตรวจสอบเครื่องมือ และให้ข้อเสนอแนะที่มีคุณค่าเพื่อปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกโรง คณะครูและเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 ที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อย่างตั้งใจด้วยดีทุกคน

คุณค่าและประโยชน์ทั้งหลายที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชาพระคุณของบิดา มารดา อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้ให้กำลังใจในการทำงาน ให้สติปัญญาและคุณธรรมอันมีค่ายิ่งในการดำเนินชีวิตของผู้วิจัยจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ ผู้วิจัยขอระลึกถึงและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้

สุทธิดา วงศามิ่ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญ

หัวเรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ ..... ค
ABSTRACT ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญแผนภาพ ..... ฎ
สารบัญตารางภาคผนวก ..... ฏ
บทที่ 1 บทนำ 1
ภูมิหลัง 1
คำถามการวิจัย 5
วัตถุประสงค์การวิจัย 5
ขอบเขตการวิจัย 6
นิยามศัพท์เฉพาะ 6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ 9
การพัฒนาทางสติปัญญาของบลูม (Bloom's Taxonomy) 14
แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ 19
เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ 45
การหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ 47
เกณฑ์ปกติ 49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 58
กรอบแนวคิดการวิจัย 69
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 70
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 70
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 72

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หัวเรื่อง **หน้า**

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย 73
การเก็บรวบรวมข้อมูล 77
การวิเคราะห์ข้อมูล 77
สถิติที่ใช้ในการวิจัย 78
บทที่ 4 ผลการวิจัย 83
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 83
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 93
สรุปผล 93
อภิปรายผล 94
ข้อเสนอแนะ 98
บรรณานุกรม 99
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ 106
ภาคผนวก ข แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 122
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 124
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล 136
ประวัติผู้วิจัย 149

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปรียบเทียบการแบ่งการพัฒนาการทางด้านสติปัญญาระหว่าง Bloom กับ Anderson and Krathwohl	15
2	เกณฑ์การให้คะแนนความคิดริเริ่มตามวิธีการของครอพเลย์	46
3	เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก	49
4	เกณฑ์ปกติสเตไนน์ (Stannine Norm)	51
5	ตารางเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์เป็นคะแนน T ปกติ	55
6	การวิเคราะห์องค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	68
7	แสดงจำนวนขนาดโรงเรียน	71
8	รายชื่อโรงเรียน/จำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง	72
9	แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	83
10	ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC)	86
11	ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากการทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1	87
12	ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากการทดสอบ (Try Out) ครั้งที่ 2	88
13	เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	89
14	ระดับความคิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	92

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่ **หน้า**

1 การแบ่งการพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของ Bloom โดยการปรับปรุงของ Anderson and Krathwohl 19

2 องค์ประกอบที่จะก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละบุคคล 23

3 แบบจำลองโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองของกิลฟอร์ด 28

4 กรอบแนวคิดการวิจัย 69

5 แผนผังขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 76

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

1 แสดงผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ..... 123

2 คะแนน T - ปกติ ของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 126

3 คะแนน T - ปกติ (T_C) จากสมการเส้นตรง 130

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดขั้นสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ วิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งในปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงาน ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มนุษย์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ผสมผสานความคิดสร้างสรรค์ในด้านอื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์พัฒนาวิธีคิด มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และสามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge - Based Society) นักเรียนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจในด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผล และมีคุณธรรม เป้าหมายสำคัญในการเรียนการสอน คือ พัฒนาให้ผู้เรียนมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น และเกิดความคิดสร้างสรรค์ ปัจจุบันสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงต่อการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เห็นความสำคัญของการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จึงได้กำหนดให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเรียนรู้เนื้อหาและหลักการในวิชาวิทยาศาสตร์

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559) ได้เน้นการพัฒนาคุณภาพคนไทยให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง และพัฒนาคุณภาพคนไทยทุกช่วงวัยด้วยการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ส่งเสริมการใช้ความคิดสร้างสรรค์สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับภาคการผลิต ตลอดจนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมให้ทั่วถึงและเพียงพอทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อเป็นพลังขับเคลื่อนในการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้เติบโตอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่ยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม และพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิด มีทักษะด้านเทคโนโลยี เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 1 - 4) และยังสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ในมาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ ทั้งนี้ยังมุ่งให้ผู้เรียน เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข ต้องการให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา และมีทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ได้กำหนดมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นกรอบในการประเมินคุณภาพภายนอก มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 กำหนดว่า "ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์" ซึ่งหนึ่งในสี่ตัวบ่งชี้ก็คือ เน้นให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์นับเป็นความสามารถที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งมีคุณภาพมากกว่าความสามารถด้านอื่น ๆ และเป็นปัจจัยที่จำเป็นยิ่งในการส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติ ประเทศใดที่สามารถแสวงหา พัฒนา และดึงเอาศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของประชาชาติออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากเท่าใด ก็ยิ่งมีโอกาสพัฒนาและเจริญก้าวหน้าได้มากเท่านั้น ความคิดสร้างสรรค์มีลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ เป็นความคิดที่แปลกใหม่ เป็นความคิดที่แก้ปัญหาได้ และเป็นความคิดริเริ่มที่ต้องมีความคงทนและสามารถพัฒนาไปจนถึงจุดที่สมบูรณ์ (ศรีสุรางค์ ทีนะกุล. 2542 : 13) ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ (Creative Thinking) คือ ต้องเป็นสิ่งใหม่ ความคิดใหม่ที่พัฒนาได้ และต้องมีเหตุผล ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นลักษณะความคิดแปลกใหม่ ซึ่งอาจเกิดจากการคิดปรับปรุงเปลี่ยนแปลงจากความคิดเดิม ให้เป็นความคิดที่แปลกใหม่และแตกต่างจากความคิดเดิม และเป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2549 : 4 - 8) ความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้ด้วยการสอน และการฝึกปฏิบัติที่ถูกวิธี ควรส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์แก่เด็กตั้งแต่เยาว์วัย โดยเฉพาะในช่วงก่อนวัยเรียน เพราะเป็นระยะที่เด็กมีจินตนาการสูง ศักยภาพ

ด้านความคิดสร้างสรรค์ของเด็กกำลังพัฒนา หากช่วงนี้เด็กได้รับประสบการณ์หรือกิจกรรมที่เหมาะสมและต่อเนื่อง เท่ากับเป็นการวางรากฐานที่มั่นคงสำหรับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในอนาคต (อารี พันธ์มณี. 2557 : 2 - 3)

การวัดความคิดสร้างสรรค์สามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมเกี่ยวกับผู้ที่ต้องการจะวัด และสิ่งที่จะวัด สำหรับวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กนั้น อารี พันธ์มณี ได้สรุปไว้ 5 วิธี คือ การสังเกต การวาดภาพ รอยหยดหมึก การเขียนเรียงความและศิลปะ และแบบทดสอบ โดยแบบทดสอบที่นิยมใช้ ได้แก่ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด และของทอแรนซ์ แบบทดสอบทั้งสองนี้มีเกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน เหมือนกัน คือ ด้านความคิดริเริ่ม (Originality) ด้านความคิดคล่อง (Fluency) ด้านความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และด้านความคิดละเอียดลออ (Elaboration) การใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ใด ๆ ผู้ใช้ควรคำนึงเสมอว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์แบบหนึ่ง อาจจะเหมาะสมกับเด็กระดับหนึ่งในวัฒนธรรมหนึ่ง แต่อาจจะไม่เหมาะสมกับเด็กอีกระดับหนึ่งในวัฒนธรรมธรรมหนึ่งก็เป็นได้ (สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์. 2544 : 40)

นอกจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแล้วการวัดและประเมินผลยังเป็นกระบวนการสำคัญที่จะตรวจสอบคุณภาพของการเรียนรู้ ว่าได้ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ ถ้าหากการวัดผล พบว่าไม่เป็นไปตามที่วางไว้ครูต้องหันมาพิจารณาว่ากระบวนการใด ขั้นตอนใด ที่ยังบกพร่องจะแก้ไขปรับปรุงอย่างไร การวัดผลเป็นสิ่งที่จะต้องทำตลอดเวลาควบคู่ไปกับการเรียนการสอน ไม่ใช่เป็นกระบวนการขั้นสุดท้ายของการเรียนการสอน (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2555 : 20) แม้ว่าที่ผ่านมาการศึกษาไทยได้มีการพัฒนามาโดยตลอดแต่

จากข้อมูลรายงานผลการพัฒนาแห่งสหัสวรรษของประเทศไทยปี 2547 โดยองค์การสหประชาชาติในส่วนเป้าหมายหลักที่ให้เด็กทุกคนได้รับการศึกษาระดับประถมศึกษา สำหรับประเทศไทยเด็กเกือบทุกคนได้รับการศึกษาระดับประถมศึกษาแต่มีจุดอ่อนทางวิชาการ อีกทั้งเด็กไทยยังขาดการฝึกฝนให้สามารถคิดได้อย่างสร้างสรรค์ และคิดในเชิงวิจารณ์ ดังนั้นครูจะต้องเปลี่ยนบทบาทและมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง แสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ในขณะเดียวกันผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาโดยการมีส่วนร่วมในการเรียนและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ (กรุณา เสนฤทธิ์ และคณะ. 2556 : 100) ซึ่งการสร้างเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เป็นการช่วยให้เด็กได้ค้นพบความคิดใหม่ ๆ และสามารถพัฒนาศักยภาพนั้นให้เจริญเต็มที่ตามขีดความสามารถ ดังนั้นการ

จัดประสบการณ์ส่งเสริมให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ จึงเป็นเป้าหมายสำคัญในการจัดการศึกษาในปัจจุบัน

มีงานวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษา ดังนี้ ซิมป์สัน (Simpson. 1922) พบว่า เมื่อเด็กเข้าเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ความคิดสร้างสรรค์ในด้านจินตนาการของเด็กอยู่ในระดับต่ำ แต่ก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงครึ่งหลังของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และจะลดลงเมื่อย่างเข้าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 2 และ มานส์ (Marns. 1941) พบว่า ว่าความคิดสร้างสรรค์จะแสดงออกมาอย่างอิสระในเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และปีที่ 5 และจะลดลงอย่างรวดเร็วในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แต่จะเพิ่มขึ้นในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมินนิโซตา (Minnesota Studies. 1962) ที่ได้ศึกษายืนยันว่า ความคิดสร้างสรรค์ในเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะสูงขึ้นจนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเริ่มลดลงในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 แล้วเริ่มพัฒนาต่อในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พอถึงช่วงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลับลดลง ด้วยสาเหตุข้างต้นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรได้รับการเตรียมความพร้อมและพัฒนาทักษะในด้านการคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา และอุดมศึกษาต่อไป

แต่ก่อนที่จะดำเนินการเตรียมความพร้อมเพื่อเพิ่มทักษะการคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยต้องทราบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อน ซึ่งการที่จะทราบถึงระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้นั้น จำเป็นต้องใช้เครื่องมือวัดที่มีคุณภาพ เพื่อให้ผลที่ได้รับมีความเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือ สำหรับประเทศไทยยังไม่มีการวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนอย่างจริงจัง สาเหตุหนึ่งมาจากการขาดเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนไทย เพราะส่วนใหญ่จะเป็นแบบทดสอบความความคิดสร้างสรรค์ของต่างประเทศ หากนำมาใช้กับนักเรียนไทยอาจทำให้ผลการวัดคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากมีความแตกต่างกันในด้านภาษา และวัฒนธรรม แต่ก็มีการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนไทยอยู่บ้าง ทั้งแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ภาษาไทย รวมทั้งวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่วนใหญ่จะสร้างขึ้นตามแนวคิดของกิลฟอร์ดและของทอแรนซ์ โดยวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เพียง 3 ด้าน คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง และความคิดยืดหยุ่น ซึ่งขาดมิติด้านความคิดละเอียดลออ

สำหรับการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีนักวิจัยได้สร้างแบบทดสอบไว้ ดังนี้ คือ พัชราภรณ์ เมืองศรี (2550)

ปิติภรณ์ ตุลาพิทักษ์ (2552) ภาวิดา ตั้งกมลศรี (2552) ได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่วัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เพียง 3 ด้านเท่านั้น คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง และความคิดยืดหยุ่น นอกจากนี้ นิตยา ไพรสันต์ (2555) ได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่วัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ครบทั้ง 4 ด้าน โดยลักษณะของแบบทดสอบจะเป็นแบบเขียนตอบจากสถานการณ์ที่สมมติขึ้นมา จะเห็นได้ว่าการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังมีการสร้างน้อยมาก เพราะส่วนใหญ่จะสร้างแบบทดสอบสำหรับนักเรียนในระดับชั้นอื่น

ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จึงสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมุ่งแสวงหาคำตอบจากการวิจัยครั้งนี้ว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีลักษณะและคุณภาพอย่างไร รวมไปถึงเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างไร การได้มาซึ่งคำตอบของงานวิจัยดังกล่าว จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น โดยจะนำผลที่ได้จากงานวิจัยไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คำถามการวิจัย

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะและคุณภาพอย่างไร
2. เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 ประจำภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวน 2,150 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 ประจำภาคเรียนที่ 2/2558 ที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ จำนวน 100 คน และใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติ จำนวน 340 คน รวม 440 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling)

2. ขอบเขตเนื้อหา

ในการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะและเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

2.1 สารในชีวิตประจำวัน

2.2 ไฟฟ้า

2.3 หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

2.4 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ซึ่งผู้วิจัยวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้งหมด 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา

การวิจัยในครั้งนี้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดเพื่อให้ได้สิ่งที่แปลกใหม่ โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะแสดงถึง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น และแตกต่างจากความคิดธรรมดาของคนทั่วไป

2. ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และได้คำตอบมากที่สุดในเวลาที่จำกัด

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้หลายประเภท หลายแนวทาง และหลายรูปแบบ

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดรายละเอียดของเรื่องต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอน สามารถอธิบายให้เห็นภาพได้อย่างชัดเจนและสามารถจัดแต่งความคิดหลักให้น่าสนใจยิ่งขึ้น

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการคิดเพื่อให้ได้สิ่งที่แปลกใหม่ โดยใช้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้ตรงตามนิยามศัพท์เฉพาะที่กำหนดไว้ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC)

2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยการวัดความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ซึ่งคำนวณด้วยวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

3. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถจำแนกระดับความสามารถของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงและกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำโดยใช้สูตรของวิทย์นีย์และซาเบอร์ส

เกณฑ์ปกติ หมายถึง คะแนนมาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบเพื่อบอกระดับความความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยการหาตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์จากคะแนนดิบแล้วเปลี่ยนเป็นคะแนนมาตรฐาน T - ปกติ (Normalized T - Score)

ประโยชน์ที่คาดว่าได้รับ

1. ได้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และทราบระดับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2

2. ได้เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2

3. ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

4. เป็นแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนในระดับชั้นอื่น และในกลุ่มสาระอื่น ๆ ต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
2. การพัฒนาทางสติปัญญาของบลูม (Bloom's Taxonomy)
3. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์
4. เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์
5. การหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์
6. เกณฑ์ปกติ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการได้จัดทำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดขั้นสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ วิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหา

ความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge - Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

1. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ สำหรับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดไว้ คือ การนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้า หาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์

2. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

2.1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 2.1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

1) อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่

2) อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

3) วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกาย ต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

2.2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี

1) สำรวจและอภิปรายความ สัมพันธ์ ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ

2) อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

3) สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น

มาตรฐาน ว 2.2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืนตัวชี้วัดชั้นปี

1) สืบค้นข้อมูลและอภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

2) วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

3) อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิตจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมทั้งโดยธรรมชาติ และโดยมนุษย์

4) อภิปรายแนวทางในแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5) มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

2.3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 2.3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตัวชี้วัดชั้นปี

1) ทดลองและอธิบาย สมบัติของของแข็ง ของเหลวและแก๊ซ

2) จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง

3) ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรองการระเหิด การระเหยแห้ง

4) สำรวจและจำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิต ประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์

5) อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มาตรฐาน ว 2.3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตัวชี้วัดชั้นปี

1) ทดลองและอธิบายสมบัติของสาร เมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะ

2) วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป

3) อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.4 พลังงาน

มาตรฐาน ว 2.4.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตัวชี้วัดชั้นปี

1) ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

2) ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวน ไฟฟ้า

3) ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4) ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5) ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.5 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 2.5.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตัวชี้วัดชั้นปี

1) อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหิน เป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2) สำรวจและอธิบาย การเปลี่ยนแปลงของหิน

3) สืบค้นและอธิบายธรณีพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น

2.6 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 2.6.1 ข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตัวชี้วัดชั้นปี

1) สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดฤดู ข้างขึ้นข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.6.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม ตัวชี้วัดชั้นปี

1) สืบค้นอภิปรายความก้าวหน้าและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

2.7 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 2.7.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ตัวชี้วัดชั้นปี

1) ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

2) วางแผน การสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

3) เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

4) บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

5) สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

6) แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

7) บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประจักษ์พยานอ้างอิง

8) นำเสนอจัดแสดง ผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

การพัฒนาทางสติปัญญาของบลูม (Bloom's Taxonomy)

ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์ (2556 : 1 - 13) กล่าวว่า จากปี ค.ศ. 1956 ที่ Benjamin Bloom ได้เสนอจุดมุ่งหมายทางการศึกษา ด้านการพัฒนาทางสติปัญญา (Cognitive Domain) โดยบลูมได้แบ่งการพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ออกเป็น 6 ขั้น จากขั้นพื้นฐานไปสู่ขั้นที่ซับซ้อนดังนี้ คือ

1. ขั้นความรู้ ความจำ (Knowledge, Remember)
2. ขั้นความเข้าใจ (Comprehensive)
3. ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Application)
4. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
5. ขั้นการสังเคราะห์ (Synthesis)
6. ขั้นการประเมินค่า (Evaluation)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมได้รับการยอมรับจากนักวิชาการทางด้านการศึกษาและนิยม นำเอาจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมไปใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน การวางแผนการสอนรวมไปจนถึงการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างไรก็ตาม พบว่าการแบ่งสติปัญญาของบลูม ที่เรียงจากขั้นพื้นฐานไปสู่ขั้นที่ซับซ้อนเป็น 6 ขั้นนั้น ในขั้นที่ 1 - 3 คือ ขั้นความรู้ - ความจำ ขั้นความเข้าใจ และขั้นการนำไปใช้ไม่ค่อยพบปัญหา แต่ในระดับสูงขึ้นจากขั้น 3 ไป ถึงขั้นที่ 6 จะพบว่าในบางวิชา ไม่ได้เรียงลำดับของการใช้สติปัญญาตามแบบที่บลูมได้กำหนดไว้ เช่น สายวิทยาศาสตร์ การเรียงลำดับความรู้อาจจะสับกัน ดังเช่น การสังเคราะห์ตามการแบ่งของ บลูมอยู่ในขั้นที่ 5 แต่ในวิทยาศาสตร์พบว่าการสังเคราะห์นั้นเป็นการคิดในขั้นที่ 2 ต่อจากความจำ และในบางเรื่องเช่น วิชาคณิตศาสตร์การใช้สติปัญญาในขั้นการประเมินค่าก็เป็นขั้นที่ไม่พบในการคิด จากปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งผลให้แอนเดอร์สัน (Anderson) ซึ่งเป็นลูกศิษย์ของบลูมได้ศึกษาร่วมกับครัทวอล (Krathwohl) ในช่วงปี ค.ศ. 1995 - 2000 ในเรื่องจุดมุ่งหมายทางการศึกษาในด้านการพัฒนาการทางด้านสติปัญญาและในปี 2001

ทั้งสองคนได้เสนอจุดมุ่งหมายทางการศึกษาฉบับใหม่ที่ปรับปรุงจาก จุดมุ่งหมายการศึกษาของบลูม (Bloom) ฉบับปี 1965 โดยและได้นำเสนอการจัดแบ่งใหม่ออก 6 ขั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการแบ่งการพัฒนาการทางด้านสติปัญญาระหว่าง Bloom กับ Anderson and Krathwohl

Bloom	Anderson and Krathwohl
1. ขั้นความรู้ (Knowledge)	1. ขั้นการจำ (Remembering)
2. ขั้นความเข้าใจ (Comprehensive)	2. ขั้นการเข้าใจ (Understanding)
3.ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Application)	3. ขั้นการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Applying)
4. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)	4. ขั้นการวิเคราะห์ (Analyzing)
5. ขั้นการสังเคราะห์ (Synthesis)	5. ขั้นการประเมิน (Evaluating)
6. ขั้นการประเมินค่า (Evaluation)	6. ขั้นการสร้างสรรค์ (Creating)

1. ขั้นการจำ (Remembering) ได้แก่ การเรียกข้อมูลกลับคืนมา (Retrieving) การจำได้ถึงความรู้ (Recognizing) และการสามารถนำเอาความรู้ที่จำได้นั้นออกมาใช้ได้ด้วยตนเอง (Recalling) โดยในขั้นนี้เป็นขั้นความจำที่ผู้เรียนสามารถจำความรู้เก็บความรู้และสามารถนำเอาความรู้ที่ได้จำไว้นำกลับมาใช้ใหม่ได้ในระยะเวลาที่ยาวนานและมีความสัมพันธ์กับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประเด็น หัวข้อ เรื่องที่ต้องใช้ความรู้จากการจำนั้นมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในขั้นความจำประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ที่เรียงจากการใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปหามากที่สุด ดังนี้

1.1 การจำได้ (Remember) สามารถจำความรู้ที่เรียนไปแล้ว และนำมาใช้ใหม่ได้

1.2 การจำและระลึกได้ (Recognizing) เป็นขั้นที่สามารถจำได้ และสามารถระบุถึงข้อมูลที่จัดเจน เช่น สาระ วัน เหตุการณ์ที่สำคัญได้

1.3 การจำระลึกถึงชุดความรู้ และสามารถเรียกนำกลับมาใช้ได้ (Recalling) เป็นขั้นที่สามารถจำได้ และสามารถจำสาระหรือสิ่งที่สำคัญในรูปแบบของชุดความรู้ที่เรียงต่อเนื่องกันได้ แสดงถึงความสมบูรณ์ของชุดความรู้ที่จำและเรียกกลับนำมาใช้ได้

2. ขั้นการเข้าใจ (Understanding) ได้แก่ การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructing) ผ่านการพูด การเขียน การใช้ภาพสัญลักษณ์ (Graphic messages) ด้วยการตีความ (Interpreting) การทดสอบ (Exemplifying) การจัดหมวดหมู่ (Classifying) การสรุป (Summarizing) การสรุปอ้างถึง (Inferring) การเปรียบเทียบ (Comparing) และการอธิบาย (Explaining) ในขั้นการเข้าใจประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

2.1 การเข้าใจ (Understand) ความสามารถในการสร้างความรู้ แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจถึงความหมายนัยยะ สาระสำคัญที่ปรากฏอยู่โดยสามารถแสดงออก สื่อสารออกมาด้วยการพูด การเขียน การใช้ภาพสัญลักษณ์

2.2 การจับใจความสำคัญ (Interpreting) สามารถจับใจความสำคัญจากเอกสาร หนังสือ หรือจากคำพูดได้

2.3 ความสามารถในการยกตัวอย่างที่เป็นตัวแทน (Exemplifying) สามารถยกตัวอย่าง หรือตัวแทนของสาระสำคัญ รูปแบบ หลักการ กฎเกณฑ์ได้

2.4 การจัดกลุ่ม (Classifying) จากการศึกษา สังเกต สามารถศึกษาและจัดกลุ่มแบ่งประเภท การจัดหมวดหมู่ความรู้สาระสำคัญได้

2.5 การสรุปความ (Summarizing) สามารถเขียนหรือพูด โดยสามารถสรุปความจากสิ่งที่ศึกษา สิ่งที่ได้ฟัง สิ่งที่ได้ดู หรือจากหนังสือ

2.6 การอนุมาน (Inferring) จากการเรียนรู้สิ่งใหม่สามารถเชื่อมโยงความรู้สิ่งใหม่ เปรียบเทียบกับความรู้หรือหลักการที่มีอยู่แล้ว

2.7 การเปรียบเทียบ (Comparing) สามารถเปรียบเทียบ สาระ ข้อเท็จจริง เหตุการณ์ในสิ่งที่ศึกษา หรือจากตัวอย่างหนึ่งกับอีกตัวอย่างหนึ่ง จากทฤษฎีหนึ่งกับอีกทฤษฎีหนึ่ง

2.8 การอธิบาย (Explaining) จากสิ่งที่เรียนรู้ สามารถอธิบายความสำคัญ ประเด็นที่เป็นวิกฤต ประเด็นที่เป็นสาระสำคัญ ของสิ่งที่ศึกษา หรืออธิบายสาเหตุที่เป็นสาเหตุหลักที่ส่งผลได้จากสิ่งที่ได้รับรู้

3. ขั้นการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Applying) ได้แก่ การการนำเอาความรู้เดิมไปใช้ผ่านกระบวนการคิด เมื่อประสบกับปัญหา สามารถนำเอาความรู้เดิมไปใช้ในการบริหารจัดการในสถานการณ์ใหม่ (Executing) หรือเอาความรู้เดิมนั้นไปปรับใช้ในสถานการณ์ใหม่ให้เกิดผล (Implementing) ในขั้นการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยที่เรียงจากการใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปมากที่สุด ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.1 การนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปใช้ (Apply) เมื่อประสบปัญหา สามารถนำเอาความรู้หลักการ ทฤษฎีที่ได้เรียนรู้ไปใช้ได้อย่างเหมาะสม

3.2 การนำเอาความรู้หลักการ ทฤษฎีไปใช้ในการบริหารจัดการ ความรู้งานที่ทำ ภาระที่รับผิดชอบ (Executing) สามารถเลือกใช้ความรู้ทฤษฎี หลักการ ไปใช้กับงาน ภาระปัญหาที่เกิดขึ้น

3.3 การนำเอาความรู้หลักการ ทฤษฎีไปใช้ให้งานที่ทำ ภาระที่กระทำนั้นบรรลุผลด้วยดี ความเหมาะสมกับสถานการณ์ (Implementing) สามารถเลือก ความรู้ทฤษฎีไปใช้ได้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดผลที่ดีที่สุด ถูกต้องที่สุด

4. การวิเคราะห์ (Analyzing) ประกอบด้วย การแยกย่อยสิ่งที่ต้องศึกษาออกเป็นส่วน ๆ และ ทำการศึกษาถึงองค์ประกอบของส่วนย่อย ๆ และทำการศึกษา ตัดสินใจว่าในแต่ละส่วนนั้นมีความสัมพันธ์กัน อย่างไร ในรูปแบบใด ตลอดจนศึกษาในแง่ภาพรวมของโครงสร้างของสิ่งที่ศึกษา หรือการศึกษาเพื่อการวิเคราะห์ถึงความเหมือนและความแตกต่าง (Differentiating) การศึกษาถึงรูปแบบของการจัดโครงสร้าง รูปแบบ รูปแบบการบริหาร รูปแบบการดำเนินการ (Organize) และ วิเคราะห์ถึงคุณลักษณะ คุณสมบัติของสิ่งที่ศึกษา (Attribution) ในขั้นการวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ (Analyze) ได้แก่ การนำเอาสิ่งที่ศึกษามาแยกส่วนและศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบ คุณสมบัติ คุณภาพ คุณลักษณะในแต่ละส่วนนั้นว่าเป็นเช่นใด มีความสัมพันธ์ระหว่างส่วนแต่ละส่วนอย่างไรและนำมาศึกษาในภาพรวมของสิ่งที่จะศึกษาอีกครั้งหนึ่งเป็นผลสรุป ตลอดจนการศึกษา เพื่อศึกษาถึงจุดมุ่งหมาย/จุดประสงค์ของสิ่งที่ศึกษานั้น ๆ

4.2 การหาความเหมือนและแตกต่าง (Differentiating) ศึกษาเพื่อหาความเหมือน และความแตกต่างของสิ่งที่ศึกษาว่า มีอะไรที่เหมือนกันบ้าง และมีอะไรที่แตกต่างกัน ไม่สัมพันธ์กัน ไม่สอดคล้องกัน

4.3 การวิเคราะห์ระบบโครงสร้าง (Organizing) ศึกษาถึงรายละเอียดของโครงสร้าง เหตุการณ์ ระบบ เพื่อนำมาใช้ในการอธิบายให้เห็นถึงความเป็นไปตามสภาพสถานการณ์หรือสิ่งที่ทำให้เกิดขึ้น

4.4 การวิเคราะห์ถึงคุณลักษณะ (Attributing) ศึกษาถึงคุณลักษณะเฉพาะของสิ่งที่ศึกษาเรียนรู้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะดังกล่าวนั้นมีความโดดเด่น มีความแตกต่างไปจากคนอื่น สิ่งอื่น หรือสิ่งที่มีรูปแบบคล้ายกัน

5. ขั้นการประเมิน (Evaluating) ประกอบด้วย การตัดสินใจจากเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น (Criteria) หรือจากมาตรฐาน (Standard) ที่สร้างขึ้นไว้แล้ว ด้วยการตรวจสอบทั้งแบบ การสำรวจรายการหรือแบบอื่นๆ (Checking) และการวิเคราะห์ (Critiquing) ประกอบด้วย

5.1 การประเมิน (Evaluate) เป็นการประเมินจากเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กำหนดขึ้นว่า สิ่งที่มาประเมินนั้นมีคุณสมบัติ คุณภาพ คุณลักษณะตรงไปตามที่กำหนดไว้ในเกณฑ์หรือมาตรฐานหรือไม่

5.2 การตรวจสอบรายการ (Checking) การศึกษา สังเกต ตรวจสอบเพื่อการวิเคราะห์และประเมินว่า สิ่งที่ศึกษานั้นมีระบบระเบียบ ขั้นตอน กรรมวิธีกระบวนการ หลักการ คุณสมบัติคุณภาพ คุณลักษณะ มากน้อยเพียงใด

5.3 การอภิปราย การวิพากษ์ วิจารณ์ เพื่อหาขอสรุปที่ดีที่สุด (Critiquing) เป็นการเปรียบเทียบระบบ ระเบียบ ขั้นตอน กรรมวิธีกระบวนการ หลักการ ทฤษฎีคุณสมบัติ คุณภาพ คุณลักษณะจากสิ่งที่ศึกษาซึ่งตามปกติจะมีมากกว่า 2 แบบว่ารูปแบบใดมีคุณค่ามีความเหมาะสมช่วยแก้ปัญหา หรือสอดคล้องกับสถานการณ์ได้มากกว่ากัน

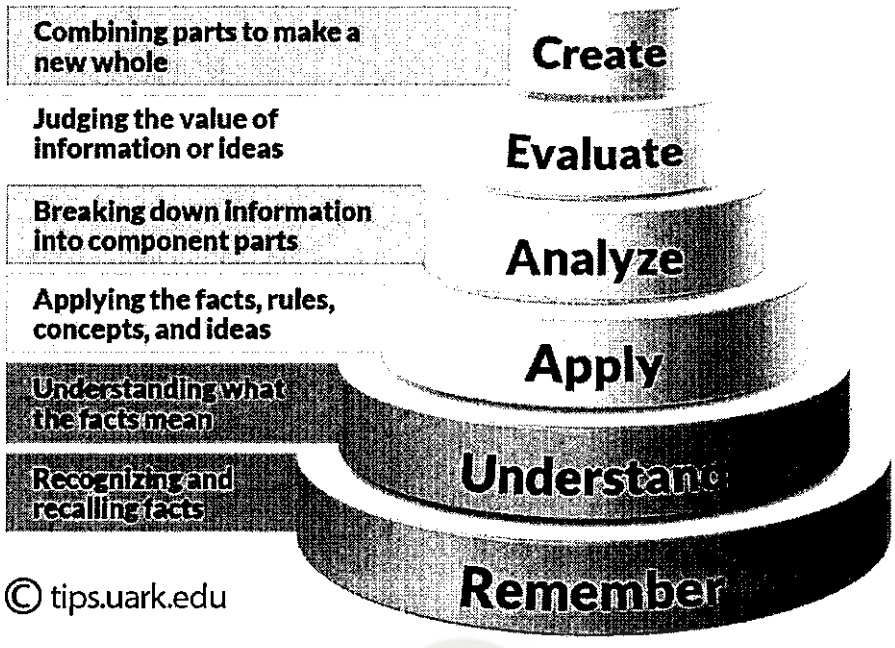
6. ขั้นการสร้างสรรค์ (Creating) ได้แก่ การนำเอาองค์ความรู้ที่กล่าวไปแล้วนั้นมาบูรณาการใช้ร่วมกันทั้งในด้านความสอดคล้องของความรู้ (Coherent) สามารถนำเอาความรู้มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Functional whole) สามารถนำเอาความรู้เดิมมาจัดระบบความคิดเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ (Reorganize) ทั้งในด้านแบบแผน (Pattern) หรือโครงสร้างของชุดความรู้ (Structure) ซึ่งผลของขั้นการสร้างสรรค์อาจอยู่ทั้งในรูปของการได้มาซึ่งชุดความรู้ใหม่ (Generate) รูปแบบการวางแผนที่แตกต่างไปจากเดิม (Plan) หรืออาจเป็นผลผลิตใหม่ (Product) ในขั้นนี้ ประกอบด้วย

6.1 การสร้าง (Create) ได้แก่ การนำเอาส่วนต่าง ๆ มาประกอบกันขึ้นใหม่ โดยทำให้มีรูปแบบ/โครงสร้าง/แบบแผนแตกต่างไป จากเดิม

6.2 การผลิต (Generating) ได้แก่ การสร้างชุดความรู้ขึ้นมาใหม่ที่เกิดจากการตั้งสมมติฐานและทำการสังเกตว่าเป็นไปตามที่สมมติฐานหรือไม่ นำมาซึ่งการเกิดความรู้ใหม่

6.3 การวางแผน (Planning) ได้แก่ ความสามารถในการวางแผนโดยมีการกำหนดเป็นขั้นตอน ต้องทำอะไรก่อนหลัง

6.4 การสร้างผลิตผล (Producing) การสร้างผลิตผลที่เกิดจากการใช้ความรู้ ทำให้เกิดผลิตผลใหม่ขึ้น



แผนภาพที่ 1 การแบ่งการพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของ Bloom โดยการปรับปรุงของ Anderson and Krathwohl

ที่มา : Bloom' s Taxonomy

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ เป็นการคิดที่มีลักษณะเฉพาะที่ต้องการคิดค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ในรูปแบบใหม่หรือมุ่งผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาแนวใหม่ หรือมุ่งหาวิธีการหรือประดิษฐ์เครื่องมือหรืองานศิลปะในแนวใหม่ ๆ แตกต่างกับการคิดแก้ปัญหาที่สรุปคำตอบเป็นคำตอบเดียว (Convergent Thinking) แต่ความคิดสร้างสรรค์จะมีคำตอบที่หลากหลาย และกว้างขวาง ผู้คิดมิได้แสวงหาคำตอบที่ถูกต้อง แต่เป็นการแสวงหาคำตอบที่มีลักษณะค้นคิดขึ้นมาใหม่ (Divergent Thinking) การคิดแบบนี้ก่อให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ทางศิลปะ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

1. ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

ศรีสุรางค์ ทีนะกุล (2542 : 13) กล่าวว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ คือ 1) เป็นความคิดหรือการกระทำที่แปลกใหม่ 2) เป็นความคิดหรือการกระทำที่แก้ปัญหาได้ และ 3) เป็นความคิดที่ต้องมีความคงทนและสามารถพัฒนาไปจนถึงจุดที่สมบูรณ์

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์ (2544 : 2) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องที่สลับซับซ้อน ยากแก่การให้คำจำกัดความที่แน่นนอนตายตัว ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ในเชิงผลงาน ผลงานนั้นต้องเป็นงานที่แปลกใหม่และมีคุณค่า ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ในเชิงกระบวนการ กระบวนการคิดสร้างสรรค์ คือ การเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งของหรือความคิดที่มีความแตกต่างกันมากเข้าด้วยกัน ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์เชิงบุคคล บุคคลนั้นต้องเป็นคนที่มีความแปลก เป็นตัวของตัวเอง เป็นผู้ที่มีความคิดคล่อง มีความคิดยืดหยุ่นและสามารถให้รายละเอียดในความคิดนั้น ๆ ได้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549 : 3 - 7) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ (Creative Thinking) เป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม และใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ความคิดนั้นต้องเป็นสิ่งใหม่ (New, Original) ใหม่ล่าสุด แหวกวงล้อมเดิม ๆ ความคิดเดิม ๆ ใช้การได้ (Workable) โดยความคิดใหม่นั้นสามารถพัฒนาต่อไปได้และมีความเหมาะสม (Appropriate) แม้ว่าความคิดใหม่นั้นจะประกอบด้วยความแปลกใหม่ เป็นความคิดต้นแบบแต่ต้องผสมผสานองค์ประกอบของความมีเหตุ มีผล ความเหมาะสมและคุณค่าภายใต้มาตรฐานที่ยอมรับกันทั่วไป

อารี พันธ์มณี (2557 : 27) ได้สรุปความคิดสร้างสรรค์ ว่าสามารถอธิบายได้ 3 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะทางกระบวนการ หมายถึง ความรู้สึกไวต่อปัญหาและสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ และนำผลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในสิ่งต่อไปได้ 2) ลักษณะของบุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความอยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้น กล้าคิด กล้าแสดงออก มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีอารมณ์ขัน มีจิตนาการ และมีความยืดหยุ่นทั้งความคิดและการกระทำ และเป็นบุคคลที่มีความสุขกับการทำงานหรือสิ่งที่ตนพอใจ และไม่หวังผลจากการประเมินภายนอก และ 3) ลักษณะทางผลผลิต หมายถึง คุณภาพของผลงานที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่ที่แสดงผลอันเกิดจากความพอใจของตนที่จะแสดงออกซึ่งความคิดและการกระทำ จนกระทั่งพัฒนาขึ้นเป็นการฝึกทักษะและค่อยคิดได้เอง จนถึงระดับการคิดค้นพบทฤษฎี หลักการ และ

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วิทยานิพนธ์ งานวิจัย

การประดิษฐ์คิดค้นต่าง ๆ อย่างไรก็ตามการที่คนจะเกิดความคิดสร้างสรรค์นั้นย่อมต้องอาศัยพื้นฐานหลาย ๆ อย่าง

Torrance (1962 : 42) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการที่บุคคลไวต่อปัญหา ข้อบกพร่อง ช่องว่างในด้านความรู้ สิ่งที่ขาดหายไป หรือสิ่งที่ไม่ประสานกันและไวต่อการแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ไวต่อการค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา ไวต่อการเดาหรือการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับข้อบกพร่อง ทดสอบและทดสอบอีกครั้งเกี่ยวกับสมมติฐาน จนในที่สุดสามารถนำเอาผลที่ได้ไปแสดงให้ปรากฏแก่ผู้อื่นได้

Osborn (1963 : 23) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นจินตนาการประยุกต์ (Applied Imagination) ซึ่งหมายถึง จินตนาการที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อคลี่คลายปัญหาที่มนุษย์ประสบอยู่ ความคิดในการจินตนาการจึงเป็นลักษณะสำคัญของการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นหรือการผลิตสิ่งแปลกใหม่

Guilford (1967 : 39) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นความสามารถทางสมองในการคิดหลายทิศทาง หรือเรียกว่า ลักษณะการคิดอเนกนัย หรือการคิดแบบกระจาย (Divergent Thinking) ซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้ จะนำไปสู่การคิดประดิษฐ์ในสิ่งที่แปลกใหม่ รวมถึงการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จด้วย และยังอธิบายเพิ่มเติมความคิดอเนกนัยว่าประกอบด้วยลักษณะความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่นหรือความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Anderson (1980 : 236) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นความสามารถของบุคคลในการคิดแก้ปัญหาด้วยการคิดอย่างลึกซึ้งที่นอกเหนือไปจากการคิดปกติธรรมดา เป็นลักษณะภายในตัวบุคคลที่สามารถจะคิดได้หลายแง่หลายมุม ผสมผสานจนได้ผลผลิตใหม่ที่ถูกต้องสมบูรณ์กว่า

Baron (1981 : 437 - 476) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นความสามารถของมนุษย์ที่จะนำไปสู่สิ่งใหม่ ๆ เกิดผลผลิตใหม่ ๆ ทางเทคโนโลยี รวมทั้งความสามารถในการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งที่แปลกใหม่

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการคิดของบุคคลที่มีอยู่ในตัว แต่ความสามารถที่มีจะแตกต่างกัน โดยจะแสดงความสามารถออกมาในรูปแบบของความคิดที่แปลกใหม่ การค้นพบสิ่งใหม่ การแสดงความคิดใหม่ๆ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ หรือเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างมี

ประสิทธิภาพในแนวทางที่มีประโยชน์ มีคุณค่าต่อตนเอง และสังคม ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวบุคคลได้

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถที่สำคัญของมนุษย์ หากนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก็จะเป็นผู้มีกระบวนการคิดเพื่อแสวงหาความรู้ เพราะวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยเนื้อหาและกระบวนการ ดังนั้น ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จึงต้องอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา การแก้ปัญหา และการค้นพบความรู้ใหม่ ได้มีนักการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

สุวัฒก์ นิยมค้า (2531 : 37) ได้อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถในการคิดออกนอกกรอบการคิดเดิม สามารถช่วยปรับขยายและเปลี่ยนแปลงกรอบโครงสร้างความรู้เดิมออกไป ทำให้นักเรียนสามารถปรับขยายความคิดและสร้างแนวคิดใหม่ได้

สมสุข ธีระไพจิตร (2537 : 139) ได้กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีความหมายใกล้เคียงกับความคิดสร้างสรรค์ในส่วนที่เป็นกระบวนการคิด และการกระทำที่ทำให้เกิดผลผลิตต่าง ๆ แต่จะมีลักษณะพิเศษที่ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อาศัยหลักทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา การแก้ปัญหา การค้นหาความรู้ใหม่ ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

ณัฏฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2541 : 157) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบุคคล อันเป็นผลจากการบ่มเพาะความคิดสร้างสรรค์ โดยทั่วไปใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็น “เชื้อ” และปรุงแต่งด้วยสมรรถวิสัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจนเป็นผลให้บุคคลสามารถ “คิด” และสร้าง “ผลงาน” ที่มีคุณประโยชน์ต่อสังคมและมนุษยชาติได้ในที่สุด

Piltz & Sund (1974 : 4) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการคิด การกระทำเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เน้นถึงความคิดริเริ่มโดยมุ่งเน้นที่การพัฒนาความคิด เพื่อให้ได้ผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ที่มีความแปลกใหม่ นอกจากนี้บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ควรจะมีความสามารถ คือ

1. ความสามารถในการจดจำปัญหา

มหาวิทยาลัยบูรพา BURAPHA UNIVERSITY

2. ความสามารถในการผลิตความคิดใหม่

3. ความสามารถในการจัดระเบียบความคิด

4. ความสามารถในการประเมินผล

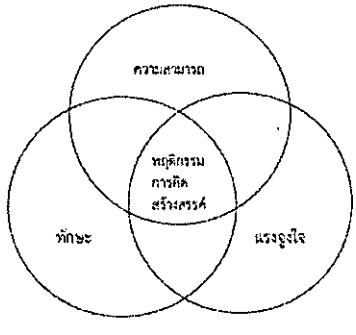
Movavesik. (1981 : 222 - 223) ได้อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นการคิดค้นหาความรู้ใหม่อันเป็นการตอบสนองความมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์ 2 ประการ คือ 1) สามารถเป็นพื้นฐานของเทคโนโลยี และ 2) ตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์ ซึ่งพยายามที่จะรู้และอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัวได้

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นความคิดที่แสดงออกมาได้หลากหลายเพื่อให้ได้สิ่งที่แปลกใหม่หรือเปลี่ยนแปลงไม่ให้ซ้ำกับผู้อื่น โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

3. องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

โดยทั่วไปเมื่อกล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์มักเข้าใจและมุ่งเน้นไปที่ความคิดริเริ่ม ซึ่งแท้จริงแล้วความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยลักษณะความคิดอื่น ๆ ด้วย มิใช่เพียงแต่ความคิดริเริ่มอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม ความคิดริเริ่มเป็นลักษณะสำคัญที่ทำให้เกิดการเริ่มต้นขึ้น แต่ความสำเร็จของการคิดสร้างสรรค์ก็จำเป็นต้องอาศัยลักษณะความคิดอื่น ๆ ประกอบด้วย ดังนี้ มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

ประสาท อิศรปรีดา (2547 : 9) กล่าวว่า องค์ประกอบที่จะเกิดความคิดสร้างสรรค์นั้น จะประกอบไปด้วยความสามารถ (Ability) ทักษะ (Skills) และแรงจูงใจ (Motivation) ที่จะคิด สร้างสรรค์ ทั้งสามองค์ประกอบนี้จะอยู่ในลักษณะที่เอื้อซึ่งกันและกัน จะไม่เกิดขึ้นโดดเดี่ยว หรืออย่างอิสระ



แผนภาพที่ 2 องค์ประกอบที่จะก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละบุคคล

Guilford (1967 : 62 - 65) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้ศึกษาทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด เขาได้อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่คิดได้กว้างไกล หลายทิศทาง หรือเรียกว่า ลักษณะการคิดอเนกนัย หรือการคิดแบบกระจาย (Divergent thinking) ประกอบด้วย ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดยืดหยุ่นหรือยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่อง เดียวกัน แบ่งเป็น

1.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถ ในการใช้ถ้อยคำในรูปแบบต่าง ๆ อย่างคล่องแคล่ว

1.2 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านการโยงความสัมพันธ์ (Associstional Fluency) เป็นความสามารถคิดหาถ้อยคำที่เหมือนหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ในเวลาที่กำหนด

1.3 ความคิดคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยคและนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

1.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะ คิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด

2. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความคิดที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำแบบใครเป็น ความคิดที่แตกต่างไปจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่ม (Wild Idea) ซึ่งเป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคม

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความยืดหยุ่นทั้งความคิดและการกระทำ เป็นความสามารถในการปรับสภาพของความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ความคิดยืดหยุ่นเป็น ปริมาณของจำพวกหรือกลุ่มของประเภทที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และเช่นเดียวกับความคิดคล่องตัว คือ เน้นเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทนั่นเองความคิดยืดหยุ่นเป็นตัวเสริมความคิดคล่อง มีความแปลกที่ต่างออกไป หลีกเลี่ยงการซ้ำซากจำเจ เป็นการเพิ่มคุณภาพของความคิด ให้มีมากขึ้นด้วยการ จัดเป็นหมวดหมู่ และมีหลักเกณฑ์มากยิ่งขึ้น ประเภทของความคิดยืดหยุ่นแบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดให้ได้หลายอย่าง อย่างมีอิสระ เช่น คนที่มีความคิดยืดหยุ่นในการ

คิดด้านนี้จะคิดได้ว่าประโยชน์ของต้นไม้มีอะไรบ้างได้หลายอย่างในขณะที่คนไม่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดได้เพียงอย่างเดียวหรือสองอย่างเท่านั้น

3.2 ความคิดยืดหยุ่นชนิดดัดแปลง (Adaptive Flexibility) ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา คนที่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้โดยไม่ซ้ำกัน

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียด คิดเป็น ขั้นตอน สามารถอธิบายให้เห็นภาพพจน์ได้อย่างชัดเจน ความคิดละเอียดลออ จัดเป็นรายละเอียดที่นำมาตกแต่ง และขยายความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น สำหรับพัฒนาการของความคิดละเอียดลออนั้นจะพบว่า บุคคลที่มีความคิดละเอียดลออสูงจะมีการสังเกตสูงตามไปด้วย และเด็กหญิงมักจะมีความคิดละเอียดลออสูงกว่าเด็กชายในวัยเดียวกัน นอกจากนี้ความคิดละเอียดลออขึ้นอยู่กับอายุของแต่ละคนอีกด้วย กล่าวคือยิ่งอายุมากก็จะมีความละเอียดลออมากขึ้นด้วย

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ซึ่งความคิดคล่องนับว่าเป็นความสามารถอันดับแรกในการที่จะพยายามเลือกเฟ้นหาความคิดที่ดี และเหมาะสมที่สุด ก่อนอื่นจึงจำเป็นต้องคิดออกมาให้ได้มากที่สุด หลาย ๆ อย่าง และแตกต่างกันแล้วจึงนำเอาความคิดที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณาแต่ละอย่างโดยเปรียบเทียบกันว่าความคิดไหนดีกว่าหรือดีที่สุด ความคิดยืดหยุ่นจะเป็นตัวเสริมให้ความคิดคล่องมีความแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดเดิม หลีกเลี่ยงการคิดซ้ำซ้อน หรือเพิ่มความคิดให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นกลุ่ม เป็นหมวดหมู่ และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น นับได้ว่า ความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่น เป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ได้หลายหมวดหมู่ หลายประเภท ตลอดจนสามารถเตรียมทางเลือกไว้หลาย ๆ ทาง ความคิดยืดหยุ่นจึงเป็นความคิดเสริมคุณภาพให้ดีขึ้น โดยความคิดริเริ่มเป็นความคิดที่แปลกแตกต่างไปจากความคิดเดิม และไม่เคยมีใครคิดมาก่อน จึงเป็นเป้าหมายสูงสุดในผลผลิตความคิดสร้างสรรค์ แต่ลักษณะความคิดละเอียดลออก็ขาดไม่ได้ หากปราศจากความคิดละเอียดลออแล้วก็ไม่อาจทำให้เกิดผลงานหรือผลผลิตสร้างสรรค์ขึ้นมาได้ และตรงจุดนี้เป็นจุดสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ที่มุ่งเน้นผลผลิตสร้างสรรค์เป็นสำคัญ

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์

ทฤษฎีที่ใช้เป็นแนวคิดในการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นที่รู้จัก คือทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา (Structure of Intellect Model) ของ Guilford. (1967) เขาได้อธิบาย

โครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองในลักษณะ 3 มิติ คือมิติเนื้อหา (Content) มิติวิธีการคิด (Operation) และมิติผลของการคิด (Product) ดังนี้

4.1 มิติที่ 1 เนื้อหา (Content) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เป็นสื่อในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งมี 5 ลักษณะ คือ

4.1.1 ภาพ (Visual) หมายถึง ข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่สามารถรับรู้ได้โดยตา เช่น รูปทรง ผังภาพ

4.1.2 เสียง (Auditory) เป็นสิ่งเร้าที่สามารถรับรู้ได้โดยหู

4.1.3 สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปของเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น อักษร ตัวเลข ตัวโน้ตดนตรีหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ

4.1.4 ภาษา (Semantic) หมายถึง ข้อมูลหรือ ภาษาหรือถ้อยคำที่มีความหมายแต่บางอย่างไม่อยู่ในภาษาถ้อยคำ เช่น ภาษาใบ้

4.1.5 พฤติกรรม (Behavioral) เป็นข้อมูลที่แสดงออกในรูปของเจตคติ กิริยาอาการ ความต้องการ อารมณ์ความเอาใจใส่หรือความคิด เป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล หรือการมีส่วนเกี่ยวพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น

4.2 มิติที่ 2 วิธีการคิด (Operation) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติงานหรือการคิดแบบต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 แบบ คือ

4.2.1 ความรู้และความเข้าใจ เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลที่รู้จักและเข้าใจ ในสิ่งที่ประสบพบเห็นในทันทีทันใด เช่น เมื่อเห็นภาพนกก็รู้ว่าภาพนก

4.2.2 การจำชั่วขณะ เป็นการจำในสิ่งที่ประสบเพื่อใช้งานในขณะนั้นโดยไม่เก็บสาระ ข้อมูลนั้นไว้เป็นเวลานาน เช่น จำเลขในในสมุดโทรศัพท์เพื่อโทร หรือจำหมายเลขจากสมุดธนาคาร เพื่อนำมาเขียนในแบบฟอร์มการถอนเงิน เมื่อเขียนแล้วก็ลืมและไม่ใส่ใจจดจำไว้

4.2.3 การจำถาวร เป็นการจดจำสิ่งต่าง ๆ ไว้เป็นเวลานานอาจเป็นหลายวันหลาย เดือน เช่น จดจำชื่อเพื่อนสนิท จำเหตุการณ์วันปีใหม่ที่ผ่านมา

4.2.4 การคิดแบบอเนกนัย เป็นการคิดหาคำตอบให้ได้มากที่สุด คิดหลายทิศหลาย ทาง เป็นการคิดในลักษณะกว้างออกซึ่งจะทำให้ได้ความคิดที่แปลกใหม่ เช่น คิดหาสิ่งที่ขึ้นต้นด้วย “น้ำ” มาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

4.2.5 การคิดแบบเอกนัย เป็นการสรุปหรือตัดสินใจเลือกสิ่งที่ดีที่สุดจากตัวเลือกที่ กำหนดให้ เช่น การตัดสินใจเลือกสบู่ยากำจัดสิวที่มีอยู่ทั้งหมด 10 ชนิด หรือตัดสินการประกวดร้องเพลงเพื่อหาผู้ชนะเลิศ เป็นต้น

4.2.6 การประเมินค่า เป็นการพิสูจน์คุณค่าหรือความเหมาะสมในสิ่งที่ประสบการณ์ปฏิบัติงานในลักษณะนี้ต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ ความจำ การคิดอเนกนัยและการคิดแบบ เอกนัยเป็นพื้นฐานเพื่อการตัดสินใจดีที่สุด

4.3 มิติที่ 3 มิติผลของการคิด (Product) หมายถึง ผลการปฏิบัติการหรือการคิดของสมองผลการคิดนี้ จะมีรูปแบบแตกต่างกัน 6 แบบ คือ

4.3.1 หน่วย (Unit) เป็นส่วนย่อยที่มีความสมบูรณ์ในตนเอง มีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่ แตกต่างจากสิ่งอื่น เช่น นกแต่ละตัว เลขสาม เป็นต้น

4.3.2 จำพวก (Classes) เป็นกลุ่มของสิ่งของหรือกลุ่มของหน่วยต่างๆ ที่มีลักษณะร่วมกัน เช่น สัตว์ปีก (ประกอบด้วยนกต่าง ๆ) อาวุธ (เป็นสิ่งของที่ใช้ทำร้ายผู้อื่น)

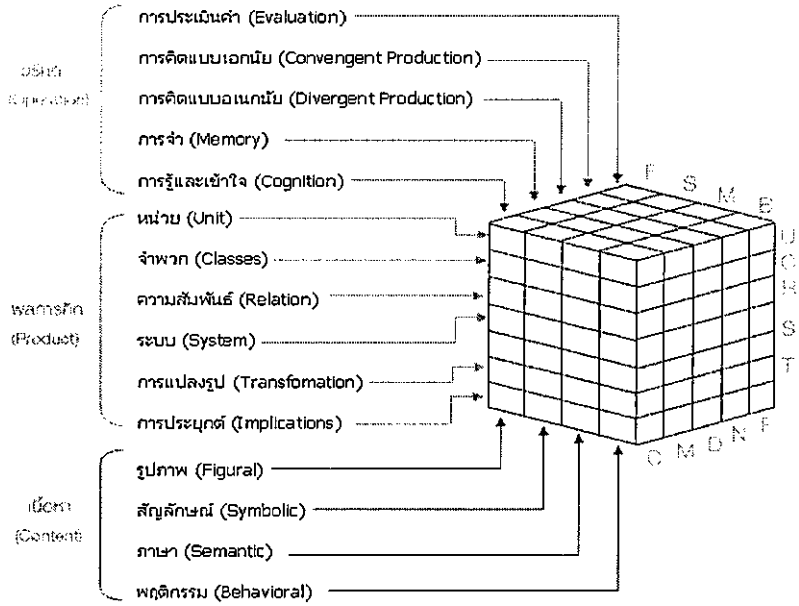
4.3.3 ความสัมพันธ์ (Relations) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างหน่วยของกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยลักษณะบางอย่างเป็นเกณฑ์ ตัวอย่างความสัมพันธ์ ได้แก่ คำที่มีความหมายตรงกันข้ามกับคำที่กำหนดให้ การอุปมาอุปไมย ฯลฯ

4.3.4 ระบบ (Systems) เป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลการคิดหลาย ๆ คู่เข้า ด้วยกันเป็นระเบียบแบบแผนอย่างใดอย่างหนึ่ง

4.3.5 การแปลงรูป (Transformation) เป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ ใหม่ที่แตกต่างจากเดิม ซึ่งอาจเป็นการปรับขยายการจัดระเบียบข้อมูลใหม่หรือให้ความหมายใหม่

4.3.6 การประยุกต์ (Implication) เป็นการคิดพัฒนาสิ่งที่ปรากฏให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากเดิม หรือเป็นการคาดการณ์หรือทำนายผลบางอย่างจากข้อมูลที่กำหนดให้ จากลักษณะโครงสร้างสามมิตินี้ รวมกันแล้วได้ความสามารถทางสติปัญญา 120 แบบ หรือ 120 เซลล์ ความสามารถแต่ละแบบย่อมประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ๆ ที่มาจากมิติทั้งสาม ร่วมกัน จากความสามารถ 120 แบบนี้ปรากฏว่ามากกว่า 80 แบบได้รับการพัฒนาเป็นแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว ทฤษฎีโครงสร้างของ Guilford ได้อธิบายโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองไว้ 3 มิติ ดังภาพประกอบ 3

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY



แผนภาพที่ 3 แบบจำลองโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองของกิลฟอร์ด

ทฤษฎีของ Jung (1963) เชื่อว่าการคิดสร้างสรรค์อยู่ในส่วนของจิตไร้สำนึกและมีอิทธิพลต่อการคิดในระดับจิตสำนึก ได้อธิบายถึงวิธีการสร้างความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกับ Wallach & Kogan (1965) โดยเสนอวิธีการคิดสร้างสรรค์ไว้ 5 ขั้น ดังนี้

1. คิดรวบรวมข้อมูล หมายถึง การคิดรวบรวมวัตถุดิบต่าง ๆ คิดถึงข้อมูลต่าง ๆ ทุกอย่างที่เราและผู้อื่นกระทำพยายามใช้ความคิดกับสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นอย่างกระตือรือร้นให้ หลั่งไหลเข้าสู่ใจหรือสมองของเรา

2. กระบวนการใช้วัตถุดิบ หมายถึง การคิดถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รวบรวมอยู่ในใจครั้งแล้วครั้งเล่าว่าการทำอย่างนี้จะเป็นที่สนใจและเป็นประโยชน์หรือไม่แล้วนำมาเปรียบเทียบกับความคิดอันอื่นที่เรารวบรวมอยู่ในใจ หากสมองเหนื่อยก็จะหยุดพักไว้ก่อน

3. ทำใจให้ว่าง หมายถึง การหยุดคิดแล้วทำจิตใจให้ว่างลืมปัญหาต่าง ๆ ในขั้นที่ 2 แล้วหันเหความสนใจไปยังสิ่งอื่นปล่อยให้จิตใต้สำนึกของกลไกความคิดทำงานต่อไป

4. ยูรีกา หมายถึง ขั้นเกิดความคิดแวบเข้ามา บางครั้งความคิดอาจหลั่งไหลเข้ามาโดยไม่คาดฝัน อาจเป็นเวลาไหนก็ได้แต่คนส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นในตอนเราครึ่งหลับครึ่งตื่น ในตอนเช้าและเขาเรียกขั้นนี้ว่ายูรีกา ซึ่งแปลว่าข้าพเจ้าได้พบแล้ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. วิพากษ์วิจารณ์ หมายถึง ขั้นที่ต้องใช้เวลาวิพากษ์วิจารณ์อย่างจริงจังต่อ ความคิดใหม่ที่คิดได้ แล้วพยายามจัดความคิดนั้นให้เป็นรูปร่าง เพื่อที่จะนำไปใช้ประโยชน์ หรือให้ทำงานได้ เขาเสนอแนะว่า ช่วงตอนนี้เป็นโอกาสดีที่ให้ความคิดใหม่ที่ดีนั้นดียิ่งขึ้น

5. พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์

ลักษณะพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็กจะมีแบบแผนที่แตกต่างกันไปจากพัฒนาการด้านอื่น ๆ ซึ่งสามารถพัฒนาได้มากกว่าวัยผู้ใหญ่ และจากแนวคิดที่ว่าความคิดสร้างสรรค์ส่งเสริมให้พัฒนาได้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาถึงพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เพื่อเป็นแนวทางในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของเด็กให้เจริญต่อเนื่องถึงวัยผู้ใหญ่ต่อไป

Ligon (1957 : 84 - 103) ได้ สรุปลักษณะพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

1. เด็กวัยทารก-วัยก่อนเรียน (อายุ 0 - 6 ปี)

ในช่วงอายุ 0 - 2 ปี เด็กเริ่มพัฒนาการจินตนาการ ในช่วงแรกเด็กต้องการรู้เรื่องต่าง ๆ พยายามเลียนแบบเสียงและจังหวะ เมื่ออายุ 2 ขวบ เด็กต้องการให้มีอะไรพิเศษเกิดขึ้น เด็กกระตือรือร้นที่จะได้สัมผัส ชิม และดูทุกสิ่งทุกอย่าง เด็กมีความอยากรู้ อยากเห็น แต่วิธีการ แสดงออกนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของเด็กแต่ละคน

อายุ 2 - 4 ปี เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับโลกโดยประสบการณ์ตรง และทำสิ่งนั้น ๆ ซ้ำ ๆ โดยการเล่นที่ใช้จินตนาการ เด็กตื่นตัวกับสิ่งแปลกใหม่ตามธรรมชาติ ช่วงความสนใจของเด็กเริ่ม พัฒนาขึ้นเริ่มมีความรู้สึกเป็นตัวของตัวเองเด็กวัยนี้มักทำในสิ่งที่เกินความสามารถของตนเองทำให้เกิดความรู้สึกโกรธและคับข้องใจ

อายุ 4 - 6 ปี เด็กเริ่มสนุกสนานกับการวางแผนการเล่นและการทำงาน เด็กสามารถ เชื่อมโยงเหตุการณ์ต่าง ๆ แม้ว่าจะไม่เข้าใจเหตุผลนักเด็กทดลองเล่นบทบาทต่าง ๆ โดยใช้จินตนาการ ของเด็กเองลักษณะความคิดสร้างสรรค์ของเด็กวัยนี้ค่อนข้างจะเป็นธรรมชาติ ที่ปรากฏชัด

2. เด็กวัยเรียน (อายุระหว่าง 6 - 12 ปี)

อายุ 6 - 8 ปี จินตนาการสร้างสรรค์ของเด็กเปลี่ยนไปสู่ความเป็นจริงมากขึ้น เขา พยายามที่จะบรรยายออกมาแม้ในขณะที่เขาเล่นเด็กวัยนี้รักการเรียนรู้มาก ดังนั้นการจัดประสบการณ์ที่ทำทาย และสนุกสนานให้เด็กวัยนี้ย่อมช่วยพัฒนาความอยากรู้อยากเห็นให้แก่เด็ก

อายุ 8 - 10 ปี เด็กใช้ทักษะหลายด้านในการสร้างสรรค์ และสามารถค้นพบวิธีที่จะใช้ความสามารถเฉพาะตัวของเขาสร้างสรรค์เด็กมักจะเทียบตัวเองกับคนที่น่ายกย่อง

สามารถเอาชนะอุปสรรค ความสามารถในการถามและความอยากรู้ อยากเห็นของเด็กเพิ่มยิ่งขึ้น

อายุ 10 - 12 ปี เด็กชอบการสำรวจค้นคว้า เด็กผู้หญิงชอบอ่านหนังสือและเล่นสมมติเด็กผู้ชายชอบเรียนจากประสบการณ์ตรง ช่วงเวลาของความสนใจจะนานขึ้น ความสามารถทางศิลปะ และดนตรีจะพัฒนาได้เร็ว เด็กจะชอบทดลองทุกสิ่งทุกอย่างเพื่อประสบการณ์ แต่มักจะ ขาดความมั่นใจในตนเองเด็กวัยนี้จะมีความคิดสร้างสรรค์ลดลงบางช่วง ซึ่งอาจเป็นผลจากการเข้าสู่ระบบโรงเรียน เด็กต้องทำตามกฎเกณฑ์ที่สังคมกำหนดขาดโอกาสแสดงความคิดเห็น

3. เด็กวัยมัธยมศึกษา (อายุระหว่าง 12 - 18 ปี)

เด็กที่มีอายุ 12 - 14 ปี มีแนวโน้มชอบเกี่ยวกับกิจกรรมปัจจุบัน ไม่ชอบวางแผนเกี่ยวกับอนาคต ชอบการผจญภัยมากกว่าเหตุผล ระยะนี้จัดเป็นช่วงแห่งการ ผจญภัย เด็กเริ่มแยกเพศ เด็กฉลาดจะสร้างผลงานสร้างสรรค์ทั้งด้านจินตนาการ ศิลปะ ดนตรี เครื่องจักรยนต์ กลไก เด็กเริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ และประกอบกับระยะนี้เด็กจะอยู่ในช่วงที่ กำลังเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ การเรียนรู้ ความสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ เหล่านี้ จะทำให้เด็กเกิดความไม่แน่ใจ ไม่มั่นคง และหวาดกลัวการไม่ยอมรับของกลุ่มเพื่อน เด็กต้องการเรียนรู้ และมีโอกาสเลือกทดลองทำอาชีพที่สนใจ เพื่อเป็นการเตรียมตัวล่วงหน้า แม้ว่าในอนาคตเขาจะเปลี่ยนอาชีพใหม่ ระยะนี้เด็กควรได้รับประสบการณ์ในการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ และดำเนินการในเรื่องที่ได้ตัดสินใจให้ตลอด เด็กควรได้รับการฝึกให้วางแผนงานที่น่าตื่นเต้นและยากมากขึ้น นอกจากนี้เด็กควรได้รับการฝึกให้รู้จักคำนึงถึงความต้องการของคนอื่น ๆ และให้รู้จักยอมรับและ ยกย่องเพื่อน ๆ และแสดงออกอย่างสร้างสรรค์

อายุ 14 - 16 ปี ช่วงอายุนี้ การจินตนาการส่วนมากจะเกี่ยวกับอาชีพที่เด็กมุ่งหวังใน อนาคตทั้งเด็กหญิงและเด็กชายยังคงชอบการผจญภัย ความสนใจ ทัศนคติของเด็กพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว แม้ไม่คงที่นัก เด็กจะยังไม่เรียนรู้ว่าตนเองจะนำหลักการต่าง ๆ ไปประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ได้อย่างไร แต่จะเรียนรู้ว่าสิ่งใดถูกสิ่งใดผิด เด็กมักกังวลในเรื่องการยอมรับของกลุ่มเพื่อน และมักจะกลัวเกี่ยวกับการสำรวจทดลองความสามารถ

อายุ 16 - 18 ปี ช่วงอายุนี้ต้องการที่จะใช้จินตนาการของตนอย่างเต็มที่ เด็กมักจะจินตนาการของตนไว้ในแง่ดี มีความทะเยอทะยาน ความสนใจของเด็กมั่นคงพอที่จะกำหนดเกี่ยวกับทัศนคติที่สำคัญของเขา เขามีความสามารถที่จะคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนามธรรมและถ่ายทอดความคิดไปสู่ประสบการณ์เฉพาะได้ เด็กสามารถเรียนรู้การใช้อารมณ์อย่าง

สร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหา และสามารถทำงานร่วมกับกลุ่มอย่างแข็งขัน เด็กวัยนี้สามารถแก้ปัญหาซึ่งต้องใช้การประยุกต์ในสิ่งที่ได้เรียนไปแล้วมาแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ อาจสรุปได้ว่า ความสนใจ จินตนาการ ทักษะต่าง ๆ ของการพัฒนาทางความคิดสร้างสรรค์ ของเด็กจะมีลักษณะที่แตกต่างกันไป ดังนั้นในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จำเป็นต้องเข้าใจธรรมชาติ พฤติกรรม ความต้องการที่เป็นไปตามวัยของเด็ก เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการสร้าง ความคิดสร้างสรรค์ให้แก่เด็ก

6. การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

เด็กทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์ และความคิดสร้างสรรค์สามารถส่งเสริมให้พัฒนาได้ เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์จะเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงนั้น จะต้องได้รับการส่งเสริมคุณลักษณะด้านความคิดสร้างสรรค์ให้พัฒนาอย่างเต็มที่ตั้งแต่ในวัยเด็ก

อารี พันธ์มณี (2557 : 186 - 190) ได้เสนอหลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ยอมรับคุณค่าและความสามารถของบุคคลอย่างไม่มีเงื่อนไข

2. แสดงและเน้นให้เห็นว่าความคิดของเขามีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์

3. ให้ความเข้าใจและเห็นใจในตัวของเขา และความรู้สึกของเขา

4. อย่าพยายามกำหนดรูปแบบเพื่อให้ทุกคนมีความคิดและบุคลิกภาพเดียวกัน

5. อย่าสนับสนุน หรือให้รางวัลเฉพาะผลงานที่มีผู้ทดลองทำเป็นที่ยอมรับกันแล้ว ควรให้ผลงานแปลกใหม่มีโอกาสได้รับรางวัลและคำชมบ้าง

6. ส่งเสริมให้ใช้จินตนาการของตนเอง โดยยกย่องเมื่อได้ใช้จินตนาการที่แปลกและมีคุณค่า

7. กระตุ้นและส่งเสริมให้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ

8. ส่งเสริมให้ถามและให้ความสนใจต่อคำถาม รวมทั้งชี้แนะแหล่งคำตอบ

9. ตั้งใจและเอาใจใส่ความคิดแปลก ๆ ของเขาด้วยใจเป็นกลาง

10. พึงระลึกเสมอว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะต้องใช้เวลาและค่อยเป็นค่อยไป บรรยากาศที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เป็นบรรยากาศที่เต็มไปด้วยการยอมรับและการกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ซึ่งจะช่วยให้เขาได้พบความคิดใหม่ ๆ สามารถพัฒนาศักยภาพทางด้านความคิดสร้างสรรค์ให้เจริญก้าวหน้าตามขีดความสามารถ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ อารี พันธ์มณี (2557 : 143 - 154) กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนวัยรุ่น สามารถแบ่งออกได้ 3 ปัจจัยใหญ่ ๆ ดังนี้

7.1 ปัจจัยภายในตัวเด็กเอง

7.1.1 ลักษณะธรรมชาติของวัยรุ่น วัยรุ่นจะมีลักษณะธรรมชาติสร้างสรรค์ ดังนี้

1) ความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็น สนใจติดตามสิ่งต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะสิ่งที่แปลกใหม่ พร้อมที่จะรับและเรียนรู้ด้วยการเลียนแบบ สำรวจ ทดลอง และมีประสบการณ์ด้วยตนเอง

2) กำลังกาย กำลังใจ และกำลังความสามารถ อันมีผลเนื่องมาจากความเจริญเติบโตของร่างกาย ทำให้นักเรียนวัยรุ่นมีแรงจูงใจสูง และค้นพบความสามารถประจำตนได้ นักเรียนวัยรุ่นจึงสามารถสร้างสรรค์ และผลิตผลงานที่มีคุณภาพได้เป็นอย่างดี

3) ความอิสระ นักเรียนวัยรุ่นต้องการความอิสระ และมีเสรีภาพในการคิดการเลือกและการตัดสินใจด้วยตนเอง ไม่ชอบการบังคับ แต่ต้องการการชี้แนะด้วยเหตุผล

4) มีอุดมการณ์สูงส่ง หรือมีปรัชญาชีวิต ซึ่งนักเรียนวัยรุ่นจะมีความทะเยอทะยาน มีอุดมการณ์ และความเชื่อมั่นต่ออุดมการณ์ และมีความพยายามจะทำให้เป็นไปได้ นักเรียนวัยรุ่นจึงมักจะต่อสู้เพื่อสิ่งที่ถูกต้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHATMAHASARAKHAM UNIVERSITY

5) ความคิดฝันและจินตนาการ มีความคิดกว้างไกลและสูงสุด มีความคิดฝันเกี่ยวกับชีวิตและอนาคตของตน เช่น ต้องการเป็นแพทย์ มีชื่อเสียง มีรายได้ดี

6) มีความต้องการที่จะแสดงออก เนื่องจากพัฒนาการของวัยรุ่น วัยรุ่นมีพละกำลังมาก จึงต้องการใช้พลังงานที่มีเยอะ ในการทำแนวคิดต่าง ๆ หากนักเรียนวัยรุ่นได้รับการแนะนำที่ถูกต้อง วัยรุ่นก็จะแสดงออกในทางสร้างสรรค์

7.1.2 ระดับสติปัญญา สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรม สิ่งที่ยากและซับซ้อน และมีความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ของโลกเช่นเดียวกับผู้ใหญ่

7.1.3 เพศ จากผลวิจัยเรื่องเพศที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ รวมระหว่างเพศหญิงและเพศชายไม่แตกต่างกัน แต่ความคิดสร้างสรรค์ในองค์ประกอบย่อย เช่น ความคิดริเริ่ม ความคล่องแคล่วในการคิด การคิดแก้ปัญหา เพศชายจะมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเพศหญิง ส่วนเพศหญิงจะมีความคิดละเอียดสูงกว่าผู้ชาย

7.1.4 บุคลิกภาพ บุคคลที่มีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง มีอารมณ์ขันมีความยืดหยุ่นในการคิด และการกระทำที่มีสมาธิ มุ่งมั่น ตั้งใจจริง กระตือรือร้น ชอบเสี่ยง ยอมรับตนเองและผลที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นความสำเร็จหรือล้มเหลว ลักษณะบุคลิกภาพดังกล่าว จะช่วยให้บุคคลพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ให้สูงได้

1) การยอมรับตนเอง วัยรุ่นที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงจะมีการยอมรับตนเองมากกว่า

2) มีความเป็นอิสระทั้งการคิดและการแสดงออก

3) ชอบทำสิ่งที่ไม่เหมือน หรือซ้ำกับคนอื่น ๆ

4) มีความเชื่อมั่นในตนเอง

5) มีความยืดหยุ่น และปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสภาพการณ์

6) สามารถคิดดัดแปลง ทำสิ่งแปลกใหม่ได้รวดเร็วกว่า

7) สามารถคิดข้ามขั้น และคิดหาสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ได้

8) เป็นนักพัฒนา ดัดแปลง มองการณ์ไกลไม่หยุดอยู่กับที่

9) กล้าเสี่ยง กล้าลอง กล้าเล่นกับความคิด

10) ชอบการผจญภัย

11) มักไม่สนใจรายละเอียดปลีกย่อยที่ไม่สำคัญ

12) มีความคิดเห็นที่ดีต่อตนเอง

7.1.5 ความสนใจ นักเรียนวัยรุ่นที่มีความคิดสร้างสรรค์ จะเป็นผู้ที่สนใจสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1) สนใจอยากรู้ อยากเห็น อยากเรียน และทดลองความคิดของตน

2) สนในอาชีพแปลก ๆ โดยเฉพาะอาชีพที่เสี่ยง

3) ต้องการความสำเร็จสูง

4) มีแนวโน้มที่จะทำแนวคิดซ้ำแล้วซ้ำอีกจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ

5) มักปรับปรุงตนเองเสมอ

6) มักมีเพื่ออายุมากกว่า

7) ชอบแข่งขันกับตนเองและชอบงานอิสระติดต่อกับคนอื่นบ้าง

8) ชอบเข้าฟังการบรรยายของผู้รู้อยู่เสมอ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

9) ชอบทำในสิ่งที่ท้าทายความสามารถและงานที่ซับซ้อนและสามารถทนต่อความไม่แน่นอนของผลที่จะได้รับ ดังจะเห็นได้จากการทุ่มเทให้งานของตนเอย่างเต็มที่และจริงจัง

7.2 ปัจจัยแวดล้อมทางบ้าน

7.2.1 สภาพครอบครัว ครอบครัวจัดเป็นหน่วยแรกของสังคม และเป็นหน่วยพื้นฐานในการปลูกฝังความดีงาม ตลอดจนการสร้างเสริมสติปัญญา และความคิดสร้างสรรค์ หากสภาพครอบครัวอบอุ่น รักใคร่ปรองดองกัน สนิทสนมใกล้ชิดกันพ่อแม่อยู่ด้วยกันด้วยความรัก และเข้าใจต่อกัน นักเรียน วัยรุ่นจะได้รับการปฏิบัติด้วยความรัก ความห่วงใยเอื้ออาทร มีความรู้สึกที่ดีต่อกันจะทำให้นักเรียนวัยรุ่น รู้สึกอบอุ่นใจ ภาคภูมิใจ เชื่อมั่นตนเอง ตระหนักถึงคุณค่า และความสำคัญของตนที่มีต่อครอบครัว พร้อมที่ จะใช้พลังความสามารถที่มีอยู่ให้เกิดผลผลิตในทางสร้างสรรค์หากครอบครัวแตกแยก หรือพ่อแม่ หรือ สมาชิกในครอบครัวทะเลาะเบาะแว้งกันเป็นประจำ พ่อแม่ขาดความเข้าใจดีต่อกัน ความสัมพันธ์ห่างเหินกัน พ่อแม่ไม่เข้าใจกัน ไม่สนใจ ไม่ยอมรับธรรมชาติของวัยรุ่น และไม่มีการตอบสนองที่เหมาะสม มักเข้มงวด และยึดถือความคิดเห็นของตนเป็นใหญ่จะทำให้นักเรียนมีความคับข้องใจ กดดัน และเกิดความเครียด เกิดความไม่มั่นใจ ไม่แน่ใจในความรักของพ่อแม่ที่มีต่อกัน อันจะทำให้เกิดความสูญเสียความมั่นคงในอารมณ์ มีความสับสนวุ่นวายใจ เหงา ว้าเหว่ ขาดโอกาสในการเรียนรู้ และเลียนแบบบทบาทที่ดีของพ่อแม่และอาจทำให้สุขภาพจิตเด็กไม่ดี ซึ่งมีผลทำให้เด็กไม่ได้พัฒนาความสามารถที่มีอยู่ได้เต็มที่ หรือไม่สามารถคิดสร้างสรรค์นั่นเอง

7.2.2 ขนาดครอบครัว จากการศึกษาพบว่า นักเรียนวัยรุ่นที่มาจากครอบครัวเล็กจะมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเด็กที่มาจากครอบครัวใหญ่ ทั้งนี้เพราะครอบครัวขนาดเล็กมีสมาชิกน้อยกว่า พ่อแม่มีเวลาให้ความสนใจดูแลเอาใจใส่ทั่วถึง และมองเห็นคุณค่าและความสำคัญของเด็ก จึงให้ความรักอย่างเต็มที่ นอกจากนี้เด็กเป็นลูกคนกลาง หรือคนท้าย หรือลูกคนเดียว มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าลูกคนโต ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีความกดดันจากความหวังสูงก็เป็นได้

7.2.3 ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม จากการศึกษาพบว่า วัยรุ่นที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะทางเศรษฐกิจสูง มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าวัยรุ่นที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวัยรุ่นที่มาจากฐานะทางเศรษฐกิจสูง ความคล่องตัวทางเศรษฐกิจ สามารถเปิดโอกาสให้ลูกได้เรียนรู้ได้ กว้างขวาง และจัดประสบการณ์ที่หลากหลายให้กับวัยรุ่นได้มากกว่า

7.2.4 สถานที่อยู่อาศัยและสภาพแวดล้อม บ้านที่ตั้งอยู่ในทำเล สภาพแวดล้อมดีมีต้นไม้ มีธรรมชาติสวยงาม มีสนาม บ้านมีขนาดใหญ่พอกับจำนวนสมาชิก วัยรุ่นมีห้องหรือส่วนที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะ มีการจัดตกแต่งบ้านให้สวยงาม เป็นระเบียบ สะอาดตา ทำให้วัยรุ่นมีอารมณ์ปลอดโปร่งแจ่มใสได้พบเห็นสิ่งสวยงาม ความรู้สึกเป็นอิสระปลอดภัยและเป็นตัวของตัวเอง สามารถใช้ความคิดจินตนาการ หรือคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีกว่า และส่งผลต่อความรู้สึกที่ดีต่อตนเองได้มากกว่านักเรียนวัยรุ่นที่อยู่ในสภาพชุมชนแออัด หรือสภาพบ้านที่คับแคบสมาชิกรวมกันมากไม่มีสัดส่วนและความเป็นส่วนตัวมีน้อย การจัดตกแต่งรกรุงรัง ไม่สะอาดและไม่เป็นระเบียบทำให้เด็กไม่เป็นตัวของตัวเอง ไม่สามารถคิดหรือเล่นอย่างอิสระได้

7.2.5 การอบรมเลี้ยงดู การอบรมเลี้ยงดูที่ส่งเสริมให้นักเรียนวัยรุ่นมีความคิดสร้างสรรค์ คือ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย กล่าวคือ การอบรมเลี้ยงดูด้วยความรักความเข้าใจ และตอบสนองความต้องการอย่างเหมาะสม ให้โอกาสร่วมแสดงความคิดเห็น ชี้แจงเหตุผลให้อิสระในการเลือก และการตัดสินใจ เคารพในสิทธิของเขา ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้การควบคุมตนเองมากกว่า การควบคุมจากภายนอก คือ พ่อแม่ หรือผู้มีอำนาจอื่น ๆ

7.2.6 บุคลิกลักษณะของพ่อแม่ พ่อแม่ที่มีความพร้อมและวางแผนที่จะมีลูกและมีวิธีการเลี้ยงดูลูกแบบรักอย่างถูกวิธี คือ ให้ความรักอย่างเพียงพอ และเหมาะสม กระตือรือร้น สนใจ ส่งเสริมและสนับสนุนความต้องการ การอยากรู้อยากเห็น อยากเรียนของลูกด้วยการให้ โอกาสชักจูง ชี้แนะ ให้กำลังใจ ติดตาม ชื่นชม เห็นคุณค่า และผลงานของลูกอย่างเต็มใจจะช่วยให้ นักเรียนวัยรุ่นได้พัฒนาพลังความสามารถ ความถนัดไปในทิศทางที่ถูกต้อง และเหมาะสม

7.2.7 โอกาสและค่านิยมทางการศึกษา ปัจจุบันบุคคลที่ได้รับโอกาสทางการศึกษากว้างขวาง มีการจัดการศึกษาหลายรูปแบบ ทั้งระยะสั้นระยะยาว ทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษา ทั้งภาครัฐและเอกชน สมาคม ชมรมหลายหน่วยงานได้ช่วยกัน จัดโอกาสให้แก่บุคลได้มีทางเลือกหลาย ๆ ทางให้เหมาะสมกับ ความสามารถ ความถนัดของตน ทำให้บุคคลโดยเฉพาะในช่วงวัยเรียน หรือวัยรุ่นได้มีโอกาสสำรวจ เสริมสร้าง และพัฒนาความถนัดเชิงสร้างสรรค์ของตนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

7.3 ปัจจัยแวดล้อมทางโรงเรียน

7.3.1 การจัดสภาพบรรยากาศในการเรียนการสอนที่เน้นความรู้สึกปลอดภัยทางจิตด้านการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน คือ

1) การยอมรับในคุณค่าของแต่ละคนอย่างไม่มีเงื่อนไข ครูหรือบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเด็กต้องยอมรับความสามารถของเด็กแต่ละคนและเชื่อมั่นในตัวเด็กอย่างไม่มีเงื่อนไข

2) สร้างบรรยากาศที่ไม่เน้นการวัดผล และการประเมินผลจากภายนอก เมื่อ ไม่เน้นการวัดผลจะทำให้เด็กเกิดความรู้สึกเป็นอิสระ เป็นตัวของตัวเอง และกล้าแสดงออกทั้งความคิด และการกระทำอย่างสร้างสรรค์

3) ความเข้าใจ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญของการสร้างความรู้สึกปลอดภัย ความเข้าใจ หรือการยอมรับในตัวเขา การแสดงออกของเขา รวมทั้งการสร้างสรรค์สิ่งที่แปลก ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับโลกของเขาด้วย

7.3.2 ความเป็นอิสระทางจิต การที่ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กให้การยอมรับตัวเด็กในการคิด ความรู้สึก เป็นการส่งเสริมการแสดงออกซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความคิดสร้างสรรค์

7.3.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่ดี

7.3.4 ส่งเสริมให้เด็กถามและสนใจต่อคำถาม

7.3.5 ตั้งใจฟัง และเอาใจใส่ต่อความคิดแปลก ๆ ของเด็กด้วยใจเป็นกลาง

7.3.6 กระตือรือร้นต่อคำถามที่แปลก ๆ ของเด็กการตอบคำถามอย่างมีชีวิตชีวา หรือชี้แนะให้เด็กค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

7.3.7 แสดงและเน้นให้เด็กเห็นว่า ความคิดของเด็กนั้นมีคุณค่าและอาจนำไปใช้ให้ เกิดประโยชน์ได้

7.3.8 กระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ และแสดงความคิดหลาย ๆ ด้านตลอดจน การแสดงออกทางอารมณ์

7.3.9 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ ค้นคว้าอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ พึงระลึกว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของเด็กต้องใช้เวลาและค่อยเป็นค่อยไป

7.3.10 เน้นการพัฒนาความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มความคิด ตกแต่ง และการผสมผสานความคิด

7.3.11 จัดให้มีชั่วโมงว่างบ้าง และอย่าจัดให้นักเรียนเรียนวิชาการต่าง ๆ มากเกินไป เพื่อนักเรียนจะได้ไม่เครียด หรือมีโอกาสผ่อนคลายบ้าง

7.3.12 ในห้องเรียนควรมีที่ว่าง หรือมุมทำงานอย่างอิสระตามลำพัง จะเห็นได้ ว่าเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

แบ่งได้ เป็น 3 ปัจจัย คือปัจจัยภายในตัวเด็กเอง ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางบ้าน และปัจจัยสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน

8. บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์

Barron (1981) พบว่า คนที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นชอบคิดอย่างซับซ้อน และสนุกตื่นเต้นกับการค้นคว้าสิ่งต่าง ๆ ตลอดเวลา และอธิบายถึงลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. เป็นคนที่สนใจในปัญหา ยอมรับความเปลี่ยนแปลง ไม่ถอยหนีปัญหาที่จะเกิดขึ้น แต่กล้าที่จะเผชิญปัญหา กระตือรือร้นที่จะแก้ไขปัญหาตลอดจนหาทางปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพัฒนาตนและงานอยู่เสมอ

2. เป็นคนมีความสนใจทันต่อเหตุการณ์รอบด้าน เอาใจใส่ในการศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เพิ่มเติมอยู่เสมอ พร้อมทั้งยอมรับข้อคิดเห็นจากข้อเขียนที่มีสาระประโยชน์และนำข้อมูลเหล่านั้นมาประกอบใช้พิจารณาปรับปรุงพัฒนางานของตน

3. เป็นคนที่ชอบคิดหาทางแก้ปัญหาได้หลาย ๆ ทางเตรียมทางเลือกสำหรับแก้ไขปัญหาไว้มากกว่า 1 วิธีเสมอ ทั้งนี้เพื่อจะช่วยให้มีความคล่องตัวและประสบผลสำเร็จมากขึ้น เพราะการเตรียมทางแก้ไว้หลาย ๆ ทางย่อมสะดวกในการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ และยังเป็นการประหยัดเวลาและเพิ่มกำลังใจในการแก้ไขปัญหาด้วย

4. เป็นคนที่มีสุขภาพร่างกายสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ หรือสุขภาพกายดีสุขภาพจิตก็ดีนั่นเอง ทั้งนี้เพราะมีการพักผ่อนหย่อนใจอย่างเพียงพอ และมีความสนใจต่อสิ่งใหม่ที่พบ และยังเป็นช่างซักถามและจดจำได้ดี ทำให้สามารถนำข้อมูลที่จดจำมาใช้ประโยชน์ได้ดี จึงทำให้งานดำเนินไปได้ด้วยดี

5. เป็นคนที่ยอมรับและเชื่อในบรรยากาศและสภาพแวดล้อมว่ามีผลกระทบต่อความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้น การจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมว่า มีผลกระทบต่อความคิดสร้างสรรค์ดังนั้น การจัดบรรยากาศ สถานที่ สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม จะสามารถขจัดสิ่งรบกวนและอุปสรรค ทำให้การพัฒนาการคิดสร้างสรรค์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

Mackinson (1960) ได้ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะเป็นผู้ที่ตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา มีความสามารถในการใช้สมาธิ มีความสามารถในการพินิจวิเคราะห์ ความคิดถี่ถ้วนเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและมีความสามารถในการสอบสวน ค้นหารายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างละเอียดกว้างขวาง คุณลักษณะอีกประการหนึ่งก็คือ เป็นผู้ที่เปิดรับประสบการณ์ต่าง ๆ อย่างไม่หลีกเลี่ยง

(Openness to Experience) ชอบแสดงออกมามากกว่าที่จะเก็บกดไว้ และยังกล่าวเพิ่มเติมว่า สถาปนิกที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงมักเป็นคนที่รับรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ดีกว่าสถาปนิกที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ

Fromm (1963) กล่าวถึง ลักษณะของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ไว้ค่อนข้างละเอียด ดังนี้

1. มีความรู้สึกทึ่ง ประหลาดใจที่พบเห็นของใหม่ที่น่าทึ่ง (Capacity of be Puzzled) หรือประหลาดใจ สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ หรือของใหม่ ๆ

2. มีสมาธิสูง (Ability to Concentrate) การที่จะสร้างสิ่งใดก็ได้ คิดอะไรออกก็ต้องไตร่ตรองในเรื่องนั้นเป็นเวลานาน ผู้ที่สร้างสรรค์จำเป็นจะต้องมีความสามารถทำจิตใจให้เป็นสมาธิ

3. สามารถที่จะยอมรับสิ่งที่ไม่แน่นอนและเป็นสิ่งที่เป็นข้อขัดแย้งและความตึงเครียดได้ (Ability to Accept Conflict and Tension)

4. มีความเต็มใจที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นใหม่ทุกวัน (Wllingness to be Born Everyday) คือ มีความกล้าหาญและศรัทธาที่จะผจญต่อสิ่งแปลกใหม่ทุกวัน

Griswold (1992) ยังพบว่า บุคคลดังกล่าวจะมองเห็นลู่ทางที่จะแก้ปัญหาได้ดีกว่า เนื่องจากมีความตั้งใจจริง มีการรับรู้เร็ว และมีแรงจูงใจสูง

9. ประโยชน์ของความคิดสร้างสรรค์

กฤติกา ครุฑกาศ (2558 : 23 - 26) กล่าวว่า ประโยชน์ความคิดสร้างสรรค์ทำให้คนมีลักษณะของความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น สนใจอยากรู้ไปทุกอย่าง ก็ทำให้ชีวิตสนุกสนาน ความคิดสร้างสรรค์จะสั่งสมและมีผลต่อเนื่องไปในระยะยาว เวลาที่มีปัญหาเกิดขึ้นก็จะมีแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แก้ด้วยวิธีนี้ไม่ได้ก็ยังมีวิธีอื่นอีกไม่ได้ใช้แค่การแก้ปัญหาเท่านั้น กับการเรียนการทำงานการใช้ชีวิต ถ้ามีความคิดสร้างสรรค์แล้วย่อมจะได้เปรียบกว่าใคร ๆ เพราะจะทำให้เกิดแนวทางที่หลากหลาย แนวทางที่แปลกใหม่และความคิดสร้างสรรค์เหมาะอย่างยิ่งกับโลกในยุคปัจจุบัน ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งทุกคนต้องเปลี่ยนตามจะมายึดติดอยู่กับความคิดเดิม ๆ คงไม่ได้ประโยชน์ของความคิดสร้างสรรค์ที่ได้รับมีอยู่มาก มาย ทั้งต่อตัวเราเองและต่อสังคมโดยรวม ดังต่อไปนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยทั่วไปแล้วไม่ว่าจะเป็นเรื่องของชีวิตประจำวันหรือเรื่องของงาน เรามักจะพบข่าวว่าเราไม่สามารถจะนำวิธีแก้ปัญหาของอดีตมาใช้กับการแก้ปัญหาในปัจจุบัน หรืออนาคตได้ เราจึงจำเป็นต้องลุกขึ้นต่อสู้หาวิธีการ

หรือหนทางใหม่มาใช้แก้ปัญหาใหม่ ๆ หรือหาคำตอบใหม่ๆ ที่สร้างสรรค์มาเผชิญหน้ากับปัญหาต่าง ๆ ในปัจจุบันที่มีความซับซ้อนมากขึ้นทุกวัน Carl Roger ได้กล่าวไว้ว่า "การเปลี่ยนแปลงอย่างสร้างสรรค์นั้น ปรากฏให้เห็นชัดในการที่มนุษย์ทำการเปลี่ยนแปลงควบคู่ไปกับการประดิษฐ์เครื่องไม้เครื่องมือที่มีแสงสีต่าง ๆ ในโลก" นอกจากนี้ Alvin Toffler ได้กล่าวไว้ว่า "การเปลี่ยนแปลงไม่เพียงแต่เป็นสิ่งจำ เป็นต่อชีวิตเท่านั้น แต่การเปลี่ยนแปลงนั่นแหละคือชีวิต"

2. ความคิดสร้างสรรค์ก่อให้เกิดความสนุก เพราะเมื่อความคิดเก่า ๆ นั้นพ้นยุคพ้นสมัยไม่สามารถนำมาใช้ได้กับเหตุการณ์หรือปัญหาในปัจจุบัน ก็เป็นธรรมดาของสัญชาตญาณมนุษย์ที่จะต้องค้นหาวิธีการคิดใหม่ ๆ ขึ้นมาแทนที่ความคิดเก่าเหล่านั้น ความคิดใหม่จะต้องดีและเหมาะสมมากกว่าความคิดเก่า และสามารถจะใช้ได้ดีอย่างจริงๆ กับสิ่งต่าง ๆ ในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว การที่เราต้องคิดอะไรใหม่ ๆ อยู่เสมอนั้น ย่อมเป็นเรื่องสนุก เพราะทำให้ชีวิตเราไม่จำเจ

3. ความคิดสร้างสรรค์ช่วยพัฒนาสมองของคนให้มีความฉลาดเฉียบแหลม โดยการคิดหารูปแบบหรือหนทางใหม่ ๆ อันน่าตื่นเต้น ดังคำกล่าวที่ว่า "ความคิดสร้างสรรค์ ก็คือปัจจัยสำคัญของการเป็นผู้นำที่ฉลาดรอบคอบ" การทดลองทางจิตวิทยาเกี่ยวกับพลังสร้างสรรค์ของคนได้รายงานผลสรุปออกมาว่า มนุษย์ทุกคนต่างก็มีความเฉลียวฉลาด ในการคิดสร้างสรรค์ด้วยกันทั้งสิ้น แต่สิ่งที่แตกต่างกันคือ ความมากหรือน้อยของความคิดสร้างสรรค์นั้น ถ้าคนใดที่พยายามพัฒนาฝึกหัดความคิดสร้างสรรค์อยู่เสมอ โดยการคิดเรื่องต่าง ๆ ที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ และสร้างสรรค์อยู่เป็นประจำ ความฉลาดเฉียบแหลมในการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ย่อมมีเพิ่มมากขึ้นเป็นเงาตามตัว ซึ่งจะสามารถสร้างสรรค์นั้น เปรียบได้กับนักฟุตบอลที่ใช้ไหวพริบความคิดฉลาดเฉียบแหลมพาลูกไปยังประตูของฝ่ายตรงข้ามได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำจนประสบชัยชนะ

4. ความคิดสร้างสรรค์ สร้างความเชื่อมั่น ความนับถือ และความพอใจในตัวเองขึ้นมา เมื่อใดก็ตามที่เราพัฒนาขีดความสามารถ ของความคิดสร้างสรรค์ของเราให้ดีขึ้น เราก็จะกล้าเผชิญหน้ากับปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันและในสังคมได้อย่างกล้าหาญ ความคิดสร้างสรรค์ทำให้เรากลายเป็นผู้นำในด้านความคิด โดยการมองเห็นปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นว่าเป็นสิ่งท้าทายและเมื่อเราสามารถที่จะแก้ปัญหาได้เกือบทุกอย่าง รวมทั้งปัญหาที่เราเคยคิดว่าไม่มีวันแก้ไขได้ในอดีตด้วย เราก็จะรู้สึกภูมิใจในตัวเอง เมื่อมีความคิดสร้างสรรค์ของเราโดดเด่นเป็นประโยชน์ขึ้นมา Samuel Johnson ได้กล่าวไว้ว่าความอยากรู้อยากเห็นอันเป็น

ลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ในตัวมนุษย์นั้น ทำให้จิตใจเข้มแข็ง เกิดความกระชุ่มกระชวย และนั่นทำให้คนเราเกิดยอมรับตัวเองและมีความเชื่อมั่นในตัวเองมากขึ้น รวมทั้งยังทำให้เกิดความรับผิดชอบและความกระตือรือร้นมากยิ่งขึ้นด้วย

5. ความคิดสร้างสรรค์ ทำให้ผู้คิดมีใจที่เปิดกว้างในการยอมรับความคิดของตัวเอง และในการยอมรับความคิดของผู้อื่นด้วย ในขณะที่ตระหนักดีว่าความคิดสร้างสรรค์ของตัวเขาอาจจะจางหายไปได้ เพราะการขาดความเชื่อมั่นในตัวเอง คนทุกคนก็ต้องพึงตระหนักไว้ด้วยเช่นกันว่า เขาอาจจะเป็นผู้ทำลายพลังความคิดของผู้อื่นได้ด้วยการขัดขวาง หรือไม่ให้กำลังใจต่อความคิดสร้างสรรค์ของผู้อื่นด้วยเช่นเดียวกัน โดยมีรากฐานมาจากความรู้สึกทะนงในความคิด ตัดสินใจถูกผิดของตัวเอง จึงทำให้เกิดการหัวเราะเยาะหรือขัดขวางความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ ของผู้อื่นที่จะคิดแก้ไขปรับปรุงงานใด ๆ ให้ดีขึ้น ดังนั้นหลักเกณฑ์ที่ดีที่สุดสำหรับคนทุกคนคือ การพยายามสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ โดยการพูดและคิดให้กำลังใจแก่คนอื่นและแก่ตัวเราเอง เพื่อสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ให้แผ่ขยายออกไป อันจะนำประโยชน์มาให้แก่สังคมโดยส่วนรวม

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ประโยชน์ของความคิดสร้างสรรค์ ทำให้เป็นผู้ที่มีลักษณะของความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น สนใจอยากรู้สนใจในสิ่งใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา และทำให้มีแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายแปลกใหม่ และความคิดสร้างสรรค์เหมาะอย่างยิ่งกับโลกในยุคปัจจุบัน ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การมีความคิดสร้างสรรค์จะทำให้สามารถปรับเปลี่ยนตัวเองให้รับมือกับสถานการณ์ต่างๆ และนำมาปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม โลกเรามีเทคโนโลยีก้าวหน้าอย่างทุกวันนี้ ก็เพราะความคิดสร้างสรรค์

10. เทคนิคการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

10.1 เทคนิคความกล้าที่จะริเริ่ม จากการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ต่ำสามารถปลูกฝังและส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นได้ ด้วยการถามคำถาม และให้โอกาสได้คิดคำตอบในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย เป็นที่ยอมรับของผู้อื่น สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นได้ แม้บุคคลที่มีความคิดว่าตนเองไม่มีความคิดสร้างสรรค์ก็สามารถสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นด้วยการฝึกฝน

10.2 เทคนิคการสร้างความคิดใหม่ เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้การแก้ไขปัญหา Smith. (1998) ได้เสนอวิธีการสร้างความคิดใหม่ โดยการให้บุคคลแจกแจงแนวทางที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งมา 10 แนวทาง จากนั้นจึงแบ่งแนวทางเหล่านั้นออกเป็นแนวทางย่อย ๆ ลงไปอีก โดยเหตุผลที่ว่าบุคคลมักจะปฏิเสธไม่ยอมรับความคิดแรกหรือสิ่งแรกผ่านเข้า

มาในจิตใจ แต่จะพยายามบังคับให้จิตใจแสดงทางเลือกอื่น ๆ อีก หลักการของ Smith มีลักษณะเป็นผสมผสานหรือการคัดเลือกคำตอบ หรือทางเลือกต่าง ๆ แล้วสร้างขึ้นเป็นคำตอบหรือทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

10.3 เทคนิคการระดมพลังสมอง เป็นเทคนิควิธีหนึ่งในการแก้ปัญหาของ Alex Osborn (1963 : 35) จุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้บุคคลมีความคิดหลายทาง คิดได้คล่องในช่วงเวลาจำกัด โดยการให้บุคคลเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ จดรายการความคิดต่าง ๆ ที่คิดได้โดยไม่คำนึงถึงการประเมินความคิด แต่เน้นปริมาณความคิด คิดให้ได้มาก คิดให้แปลก หลังจากได้รวบรวมความคิดต่าง ๆ แล้วจึงค่อยประเมินเลือกเอาความคิดที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหาและจัดลำดับทางเลือกหรือทางแก้ปัญหาไว้ด้วย

11. การวัดความคิดสร้างสรรค์

การวัดความคิดสร้างสรรค์ นอกจากจะทำให้ทราบระดับของความคิดสร้างสรรค์ของเด็กแล้ว ยังอาจใช้เป็นเครื่องวินิจฉัยข้อบกพร่องหรือจุดด้อย อันเป็นสิ่งสกัดกั้นความเป็นนักคิดสร้างสรรค์ของบุคคลได้ด้วย มีนักวิชาการได้ศึกษาค้นคว้าวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ดังนี้

อารี พันธ์มณี (2557 : 229 - 233) กล่าวว่า การวัดความคิดสร้างสรรค์ ไม่เพียงแต่จำทำให้ทราบระดับความคิดสร้างสรรค์ของเด็กและเป็นข้อมูลให้สามารถจัดโปรแกรมการเรียนการสอนและกิจกรรมให้สอดคล้องเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กให้สูงยิ่งขึ้นเท่านั้น แต่ยังสามารถสกัดกั้นอุปสรรคต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ด้วย นับว่าผลของการวัดความคิดสร้างสรรค์จะทำให้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้สมบูรณ์ขึ้น สำหรับวิธีการวัดความคิดสรุปไว้ดังนี้

1. การสังเกต หมายถึง การสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์ศึกษาจากแบบต่าง ๆ ของความคิดจินตนาการ และได้ใช้วิธีการสังเกตเป็นวิธีการวัดวิธีหนึ่งในหลาย ๆ วิธี เช่นการวัดความคิดจินตนาการของเด็กจากพฤติกรรมการเล่น และการทำกิจกรรม โดยสังเกตพฤติกรรมการเลียนแบบ การทดลอง การปรับปรุงและตกแต่งสิ่งต่าง ๆ การแสดงละคร การใช้คำอธิบาย และบรรยายให้เกิดภาพพจน์ชัดเจน ตลอดจนการเล่านิทาน การแต่งเรื่องใหม่ การเล่นและคิดเกมใหม่ ๆ ตลอดจนพฤติกรรมที่แสดงความรู้สึกซาบซึ้งต่อความสวยงาม เป็นต้น หรือใช้การสังเกตพฤติกรรมการเล่นเกมบ้าน การตั้งชื่อแปลก ๆ ลักษณะการเป็นผู้นำ การสร้างหรือต่อไม่บล็อกของเด็ก เป็นต้น และมาร์กี ยังสรุปข้อคิดไว้ว่า ไม่มีวิธีทดสอบวิธีใดวิธีเดียวที่จะวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก ได้ครอบคลุมทุกด้าน และวิธีสอบ

หนึ่ง ๆ จะไม่สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กได้ทุกวัย และทุกระดับชั้น ทอเรนซ์ ได้ใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมของเด็กด้วยการระบุหัวข้อที่ใช้เป็นแนวทางในการสังเกตผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงได้ แม้จะไม่ตรงกับแบบทดสอบ เช่นการสังเกตความสามารถในการใช้เวลาให้เป็นประโยชน์โดยปราศจากสิ่งเร้า

2. การวาดภาพ หมายถึง การให้เด็กวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นการถ่ายทอดความคิดเชิงสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรมและสามารถสื่อความหมายได้ สิ่งเร้าที่กำหนดให้เด็กอาจเป็นวงกลม สีเหลี่ยม แล้วให้เด็กวาดภาพต่อเติมให้เป็นภาพ

3. รอยหยดหมึก หมายถึง การให้เด็กได้ดูภาพรอยหมึกแล้วคิดตอบจากภาพที่เด็กเห็น มักใช้เด็กวัยประถมศึกษา เพราะเด็กสามารถอธิบายได้ดี

4. การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึง การให้เด็กเขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนด และการประเมินจากงานศิลปะนักเรียน นักจิตวิทยามีความเห็นสอดคล้องกันว่า เด็กในวัยประถมศึกษามีความสำคัญยิ่ง หรือเป็นจุดวิกฤติของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เด็กมีความสนใจการเขียนสร้างสรรค์และแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ในงานศิลปะจากการศึกษาประวัติบุคคลสำคัญของนักประดิษฐ์ นักวิทยาศาสตร์เอกของโลก เช่น นิวตัน เจมส์ ฮิลเลอร์ และปาสคาร์ล พบว่า บุคคลเหล่านี้ได้แสดงแววสร้างสรรค์ด้วยการประดิษฐ์และสร้างผลงานชิ้นแรกเมื่อวัยประถมศึกษาเป็นส่วนใหญ่

5. แบบทดสอบ หมายถึง การให้เด็กทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มาตรฐานซึ่งเป็นผลมาจากการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีทั้งใช้ภาษาเป็นสื่อ และที่ใช้ภาพเป็นสื่อ เพื่อเร้าให้เด็กแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ แบบทดสอบมีการกำหนดเวลาด้วย ปัจจุบันก็เป็นที่นิยมใช้กันมากขึ้น เช่น แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ เป็นต้น

Guilford (1967) ได้สร้างแบบความคิดสร้างสรรค์เพื่อวัดความเป็นอเนกนัย (Divergent Thinking) โดยมุ่งวัดตัวประกอบแต่ละเซลล์ ตามแบบจำลองโครงสร้างสมรรถภาพทางสมอง (The Structure of Intellect Model ที่เรียกย่อว่า SI) ซึ่งมี 3 มิติ คือ เนื้อหาที่คิด (Contents) วิธีการคิด (Operations) และผลิตผลแห่งการคิด (Products) แบบจำลองนี้ครอบคลุมสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ 120 เซลล์ เช่น DSU หมายถึง วิธีคิดแบบผลิตจำแนก เนื้อหาที่คิดเป็นแบบ สัญลักษณ์ และ ผลิตผลแห่งความคิดออกมาในรูปของหน่วยแบบทดสอบความคิด

สร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 4 ชุด จำนวน 11 ฉบับ โดยแบ่งออกเป็นด้านภาษาเขียน 7 ฉบับ ด้านรูปภาพ 3 ฉบับ และโจทย์ปัญหา 1 ฉบับ

1. ตัวอย่างข้อคำถามของแบบทดสอบด้านภาษาเขียน (7 ฉบับ)

ฉบับที่ 1 ความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Word fluency, DSU) เช่น ให้เขียนคำที่ประกอบด้วยอักษรที่กำหนดให้ เช่น จ คือ จัด จำ จด ใจ เป็นต้น

ฉบับที่ 2 ความคล่องแคล่วทางความคิด (Ideational Fluency, DMU) เช่น ให้เขียนชื่อสิ่งของพวกเดียวกันของเหลวที่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ น้ำมันก๊าด แก๊ซโซลีน และแอลกอฮอล์ เป็นต้น

ฉบับที่ 3 ความคล่องแคล่วด้านเชื่อมโยง (Associational Fluency, DMR) เช่น ให้เขียนคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน เช่น หนัก ยาก แข็ง เป็นต้น

ฉบับที่ 4 ความคล่องแคล่วในการแสดงออก (Expressional Foluency , DSS) เช่น ให้เขียนประโยคประกอบด้วยคำ 4 คำ ในแต่ละคำเริ่มต้นด้วยอักษรที่กำหนดให้ เช่น K-U-Y-I Keep up you Interest. Kill Useless Yellow Insects

ฉบับที่ 5 การใช้ประโยชน์อย่างอื่น (Alternate Uses, DMC) เช่น ผ้าขาวมักใช้ทำอะไรได้บ้าง

ฉบับที่ 6 การสรุปผล (Consequence, DMU, DMC) เช่น ถ้าคนไม่พูดจะเกิดอะไรได้บ้าง

ฉบับที่ 7 ประเภทงานอาชีพ (Possible Jobs, DMI) เช่น บอกชื่อของงานอาชีพต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคำที่กำหนดให้ เช่น หลอดไฟฟ้า วิศวกรไฟฟ้า เจ้าของโรงงานทำหลอดไฟฟ้า เป็นต้น

2. ตัวอย่างข้อคำถามของแบบทดสอบด้านรูปภาพ (3 ฉบับ)

ฉบับที่ 8 การวาดรูป (Making Object, DFS) เช่น ให้วาดรูปสิ่งของเฉพาะโดยใช้เซตของรูปที่กำหนดให้ เช่น รูปสี่เหลี่ยมโดยวาดซ้ำได้ เปลี่ยนขนาดได้แต่ห้ามนำอย่างอื่นมาหรือเพิ่มเข้ามา

ฉบับที่ 9 การสเก็ตซ์รูป (Sketches, DFU) เช่น ให้ต่อเติมเป็นรูปให้สมบูรณ์จากภาพร่างที่กำหนดให้ เช่น วงกลม สามเหลี่ยม และต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ และแตกต่างกันให้มากที่สุด

ฉบับที่ 10 การตกแต่ง (Decoration, DFT) เช่น ให้ตกแต่งภาพที่ร่างเอาไว้ด้วยแบบที่แตกต่างกันหลาย ๆ แบบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. ตัวอย่างข้อคำถามของแบบทดสอบด้านโจทย์ปัญหา (1 ฉบับ)

ฉบับที่ 11 การแก้ปัญหา (Match Problem, DFT) เช่น จากโจทย์ที่กำหนดให้ เช่น ปัญหาไม้ขีดไฟ ให้เอาจำนวนก้านไม้ขีดไฟ จำนวนหนึ่งออก โดยให้ก้านไม้ขีดไฟที่เหลือประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือรูปสี่เหลี่ยมที่ มีจำนวนรูปตามต้องการ

แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance. (1962) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยแบบทดสอบฉบับดังกล่าวจะแบ่งออกเป็น 3 ฉบับย่อย ได้แก่

1.ฉบับย่อยที่ 1 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษาเป็นสื่อมี 7 กิจกรรม คือ

1.1 เขียนทุกคำถามที่เขาจำเป็นต้องถามเพื่อค้นหาว่าเกิดอะไรขึ้น

1.2 เขียนสาเหตุที่เป็นไปได้ถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

1.3 เขียนผลที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์

1.4 เขียนวิธีการปรับปรุงเครื่องเล่นเพื่อให้เด็กได้เล่นอย่างสนุกสนานยิ่งขึ้น

1.5 เขียนประโยชน์พิเศษของสิ่งของที่กำหนดให้เช่นเดียวกับแบบทดสอบการใช้ประโยชน์ของกิลฟอร์ด

1.6 เขียนคำถามทั้งหมดที่อาจถามเกี่ยวกับสิ่งของสิ่งเดียวกัน

1.7 เขียนเหตุการณ์ทั้งหมดที่อาจเป็นไปได้ ถ้าสภาพการณ์ที่กำหนดให้เกิดขึ้นจริง เช่นเดียวกับแบบทดสอบการสรุปผลลัพธ์ของกิลฟอร์ด

กิจกรรมทั้ง 7 กิจกรรมนี้จะตรวจให้คะแนนวัดในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

2. ฉบับย่อยที่ 2 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพเป็นสื่อมี 3 กิจกรรมคือ

2.1 การสร้างรูปภาพ ให้ผู้สอบลอกกระดาษสี แล้วติดลงบนแผ่นกระดาษใหม่วาดภาพเพิ่มเติมให้เป็นภาพที่ไม่มีใครนึกถึง เสร็จแล้วตั้งชื่อและเล่าเรื่องที่น่าสนใจตื่นเต้น

2.2 การต่อเติมรูปให้สมบูรณ์เป็นการต่อเส้นให้กับรูปที่ไม่สมบูรณ์หรืออาจเพิ่มเติมเป็นรูปภาพที่ไม่มีใครนึกถึงเสร็จแล้วตั้งชื่อและเล่าเรื่องในแต่ละภาพ

2.3 เส้นกำหนดเส้นคู่ขนานสั้น ๆ แล้วให้สร้างรูปเพิ่มเติมให้มากที่สุด กิจกรรมในส่วนที่ 2 จะตรวจให้คะแนนวัดในด้านความคิดคล่อง ความยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความละเอียดลออ

3. ฉบับย่อยที่ 3 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ด้วยเสียงและคำมี 2 กิจกรรมโดยให้นักเรียนฟังจากเครื่องบันทึกเสียงแล้วเขียนความสัมพันธ์ของเสียงในแต่ละครั้ง กิจกรรมทั้ง 2 กิจกรรม ในส่วนที่ 3 นี้มีลักษณะเป็นการวัดความคิดริเริ่ม นอกจากนี้ก็มีแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ฉบับอื่น ๆ เช่น Wallach and Kogan ซึ่งได้สร้างแบบทดสอบที่ประกอบแบบทดสอบย่อย 5 ฉบับ ได้แก่

3.1 ให้หาสิ่งที่เป็นพวกเดียวกันกับสิ่งที่กำหนดให้

3.2 ให้บอกประโยชน์ของสิ่งของ

3.3 บอกความเหมือนของสิ่งของ 2 สิ่ง

3.4 ให้บอกความหมายของภาพเส้น และ

3.5 ให้บอกความหมายของเส้น

Walllch & Kogan. (1965) แบบทดสอบนี้ ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 ฉบับ แต่ละฉบับมีการให้คะแนน 2 องค์ประกอบ คือ ความคิดคล่อง (Fluency) และความคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำแบบใคร (Uniqueness) ลักษณะของแบบทดสอบ

1. ฉบับที่ 1 พวกเดียวกัน มี 4 ข้อ ให้พยายามคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ไม่เหมือนใครมาให้มากที่สุดจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ เช่น ให้บอกชื่อสิ่งของที่มีลักษณะกลม

2. ฉบับที่ 2 ประโยชน์ของสิ่งของ มี 8 ข้อ ให้บอกประโยชน์ของสิ่งของที่กำหนดมาให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ มีด ยางรถยนต์

3. ฉบับที่ 3 ความเหมือน ให้บอกถึงลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายกันระหว่างของสองสิ่ง เช่น มันฝรั่งกับหัวแครอท แมวกับหนู รถไฟกับรถแทรกเตอร์ เป็นต้น

4. ฉบับที่ 4 ความหมายของภาพเช่น มี 8 ข้อ ให้บอกมาให้มากที่สุด เมื่อดูภาพ แล้วนึกถึงอะไร

5. ฉบับที่ 5 ความหมายของเส้น ให้ดูภาพที่เป็นเส้นแล้วบอกว่า เห็นเป็นรูปอะไรบ้างบอกให้มากที่สุด

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์

อารี พันธ์มณี (2557 : 240 - 242) กล่าวว่า การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ได้มีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจให้คะแนนไว้ โดยจะตรวจให้คะแนน 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

1. ความคิดคล่อง จะพิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของแบบทดสอบ โดยให้คะแนนคำตอบที่เป็นไปได้คำตอบละ 1 คะแนนไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับ คำตอบของผู้อื่นหรือไม่ (แต่ต้องไม่ซ้ำกับคำตอบของตนเอง)

2. ความคิดยืดหยุ่น จะพิจารณาจากจำนวนกลุ่มหรือจำนวนทิศทางของคำตอบ โดยนำคำตอบที่ให้คะแนนความคิดคล่องไปแล้วมาจัดกลุ่มหรือทิศทาง คำตอบใดเป็นคำตอบที่อยู่ในกลุ่มหรือทิศทางเดียวกัน หรือความหมายอย่างเดียวกัน ให้จัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน แล้วตรวจนับให้คะแนนตามจำนวนกลุ่มที่จัดไว้ โดยให้คะแนนกลุ่มละ 1 คะแนน

3. ความคิดริเริ่ม จะพิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลก แตกต่างไปจากนักเรียนคนอื่น ๆ ในกลุ่ม โดยกำหนดให้คะแนนความคิดริเริ่มตามวิธีการของ Cropley. (1976) คือ คำตอบใดที่กลุ่มตัวอย่างตอบซ้ำกันมาก ๆ ก็ให้คะแนนน้อยหรือไม่ได้เลย แต่ถ้าคำตอบยิ่งซ้ำกับคนอื่นน้อยหรือไม่ซ้ำกับคนอื่นเลย ก็จะได้คะแนนมากขึ้น เกณฑ์การให้คะแนนอาจยึดหลักดังนี้

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนความคิดริเริ่มตามวิธีการของครอพเลย์

คำตอบซ้ำกัน	คะแนนที่ได้
12% ขึ้นไป	0
6-11%	1
3-5%	2
2%	3
ไม่เกิน 1%	4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หรือในบางครั้งอาจกำหนดเป็นจำนวนความถี่โดยเทียบเคียงกับค่าร้อยละของจำนวนทั้งหมด ตัวอย่างเช่น หากมีนักเรียนประมาณ 40 - 50 คน ก็อาจกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

คำตอบที่มีความถี่เกิน	5 ขึ้นไปให้	0	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	5 ให้	1	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	4 ให้	2	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	3 ให้	3	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	2 ให้	4	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	1 ให้	5	คะแนน

4. ความคิดละเอียดลออ โดยพิจารณาจากคำตอบที่มีการขยายความคิดหลักให้มีความหมายที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นให้คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่

การหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยการหาความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนก เพื่อตรวจดูว่าแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีคุณภาพสามารถเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด (ไพศาล วรคำ. 2558 : 265 - 307) พิจารณาดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่สร้างขึ้น เพื่อใช้วัดในคุณลักษณะ/พฤติกรรม/เนื้อหาสาระที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครอบคลุม มีประสิทธิภาพ และวัดได้ถูกต้องตามความเป็นจริง

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นการตรวจสอบสรุปอ้างอิงถึงมวลเนื้อหาสาระ ความรู้ หรือประสบการณ์ ที่เครื่องมือมุ่งวัดว่ามีความครอบคลุม หรือเป็นตัวแทน มวลความรู้ หรือประสบการณ์ได้ดีเพียงใดที่สามารถดำเนินการได้ 2 ขั้นตอน คือ จำแนกตัวแปรให้ครอบคลุมตามแนวคิดหรือวัตถุประสงค์โดยการสร้างตารางวิเคราะห์ประเด็น/หลักสูตร และพัฒนาเครื่องมือให้มีความครอบคลุมตัวแปรและวัตถุประสงค์สามารถตรวจสอบได้ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.1.1 ให้ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์นั้น ๆ ตรวจสอบความเหมาะสมของนิยามขอบเขตของเนื้อหา หรือประสบการณ์ที่มุ่งวัด

1.1.2 ตรวจสอบเนื้อหาหรือพฤติกรรมบางส่วนว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือพฤติกรรมทั้งหมดหรือไม่

1.1.3 เปรียบเทียบสัดส่วนของข้อคำถามว่ามีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อเรื่องที่มุ่งวัดมากน้อยเพียงใด

1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) เป็นการสรุปอ้างอิงโครงสร้างของสิ่งที่มุ่งวัดว่าการวัดได้ผลตรงตามทฤษฎีของโครงสร้างนั้น ๆ ได้ดีเพียงใดที่สามารถตรวจสอบได้ โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลที่ได้จากเครื่องมือนั้นกับโครงสร้างและความหมายทางทฤษฎีของสิ่งที่มุ่งวัดด้วยวิธีตัดสินโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนกับกลุ่มที่ได้ผล หรือวิธีวิเคราะห์เมตริกพหุลักษณะ - พหุวิธี หรือการวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นต้น

1.3 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) ที่ใช้เกณฑ์เทียบความสัมพันธ์ที่เป็นสถานภาพการดำเนินการที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบันที่สามารถตรวจสอบได้ โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือนั้นกับคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ๆ ที่วัดสิ่งนั้นได้ในปัจจุบันโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่0.80 ขึ้นไป

1.4 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) ที่ใช้เกณฑ์เทียบความสัมพันธ์เป็นผลสำเร็จของการปฏิบัติงานนั้นในอนาคต ที่ตรวจสอบได้โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือนั้นกับคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ๆ ที่วัดสิ่งนั้นได้ในอนาคต

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดสิ่งที่ต้องการวัดไม่ว่าจะวัดกี่ครั้ง หรือวัดในสภาพการณ์ที่แตกต่างกันจะได้รับผลการวัดคงเดิม เครื่องมือในการวิจัยที่ดีจะต้องมีความเชื่อมั่นได้ว่าผลที่ได้จากการวัดจะมีความคงที่ ชัดเจนไม่เปลี่ยนแปลงไปมาผลการวัดครั้งแรกเป็นอย่างไร เมื่อวัดซ้ำโดยใช้เครื่องมือวัดผลชุดเดิม จะวัดกี่ครั้งก็จะให้ผลการวัดเหมือนเดิมใกล้เคียงกันหรือสอดคล้องกัน วิธีหาค่าความเชื่อมั่นที่นิยมใช้กันมากในการวิจัยมีทั้งหมด 5 วิธี คือ

2.1 วิธีสอบซ้ำ (Test - Retest Method)

2.2 วิธีทดสอบคู่ขนาน (Parallel form Method)

2.3 วิธีการแบ่งครึ่ง (Split Half Method)

2.4 วิธีของ Kuder (Kude Richardson Method)

2.5 วิธีของ Cronbach (Cronbach Method)

ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีความน่าเชื่อถือจะต้องมีค่าคำนวณได้ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนั้น ๆ มีความเชื่อมั่นสูงเพียงพอที่จะเชื่อถือได้

3. ความยาก (Difficulty) หมายถึง เป็นคุณภาพของเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบที่แสดงสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อนั้นได้ถูกต้องต่อผู้สอบทั้งหมด ตามความมุ่งหมายและหลักเกณฑ์

4. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้นแล้วสามารถจำแนกกลุ่ม/บุคคลแยกออกจากกันเป็นกลุ่มตามลักษณะที่ตนเองเป็นอยู่/เกณฑ์ของ

ความรอบรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นค่าที่แสดงประสิทธิภาพของข้อสอบแต่ละข้อในการจำแนกกลุ่มผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

ตารางที่ 3 เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

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

5. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง การใช้ประโยชน์จากเครื่องมือที่มีจำนวนน้อย แต่มีคุณค่าเท่ากับจำนวนมาก ๆ มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาความมีประสิทธิภาพ ดังนี้

5.1 การใช้จำนวนข้อคำถามน้อย ๆ ที่มีความครอบคลุมเนื้อหา/ประเด็นเท่ากับการใช้ จำนวนข้อคำถามมากๆ

5.2 การใช้เวลาน้อยในการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่สามารถได้ข้อมูลเท่ากับการใช้เวลามาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.3 การใช้งบประมาณในการสร้าง/เก็บข้อมูลจำนวนน้อย ๆ แต่ได้ผลที่คุ้มค่ามากกว่าการใช้งบประมาณที่มากกว่า

จากวิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยที่กล่าวมาผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการตรวจคุณภาพของแบบทดสอบวัดความคิดเพื่อให้เหมาะสมกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ดัชนีความยาก ดัชนีอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยการวัดความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ซึ่งคำนวณด้วยวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

เกณฑ์ปกติ

เกณฑ์ปกติ (Norms) เป็นส่วนประกอบสำคัญของแบบทดสอบมาตรฐานใช้สำหรับตีความหมายของคะแนนที่ได้รับจากการใช้แบบทดสอบมาตรฐาน ทำให้ทราบระดับความ

สามารถของผู้ถูกทดสอบแต่ละคนได้ทันทีโดยไม่ต้องเปรียบเทียบกับคะแนนของคนอื่น ๆ ที่สอบพร้อมกัน เพราะการตีความของคะแนนสอบจะใช้อ้างอิงจากเกณฑ์ปกติ

เกณฑ์ปกติ หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนจากประชากรที่นิยามไว้อย่างดีแล้ว และเป็นคะแนนตัวที่จะบอกระดับความสามารถของผู้สอบว่าอยู่ระดับใดของกลุ่มประชากร การสร้างเกณฑ์ปกติจึงต้องคำนึงหลัก 3 ประการ ดังนี้ สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 269 - 270)

1. ความเป็นตัวแทนที่ดี หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้สร้างเกณฑ์ปกติเกิดจากการสุ่มที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

2. มีความเที่ยงตรง หมายถึง การนำคะแนนสอบไปเทียบกับเกณฑ์ปกติที่ทำไว้แล้วสามารถแปลความหมายได้ตรงกับความเป็นจริงหรือไม่

3. มีความทันสมัย เกณฑ์ปกติที่เคยศึกษาไว้นานหลายปี อาจจะไม่ตรงกับความเป็นจริงจึงต้องสร้างขึ้นมาใหม่ให้ทันสมัย โดยทั่วไปแล้วเกณฑ์ปกติควรเปลี่ยนทุก ๆ 5 ปี

ชนิดของเกณฑ์ปกติ เกณฑ์ปกติแบ่งได้ตามลักษณะของประชากรและตามลักษณะของการใช้สถิติเปรียบเทียบดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 270 - 279)

1. การแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติตามลักษณะของประชากร ได้แก่

1.1 เกณฑ์ปกติระดับชาติ (National Norm) ต้องใช้ประชากรทั่วประเทศ เช่น หาเกณฑ์ปกติวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก็ต้องสร้างเกณฑ์ปกติจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั่วประเทศจำนวนนักเรียนจึงมีจำนวนมาก

1.2 เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norm) เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติระดับเล็กลงมา เช่น ระดับจังหวัดหรือระดับอำเภอเป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งจังหวัดหรือทั้งอำเภอ

1.3 เกณฑ์ปกติระดับโรงเรียน (School Norm) โรงเรียนบางแห่งมีขนาดใหญ่นักเรียนแต่ละชั้นเรียนมีจำนวนมาก เมื่อสร้างแบบทดสอบแต่ละวิชาของแต่ละระดับชั้นได้ดีมีคุณภาพแล้วจะ สร้างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนก็ได้ กรณีสร้างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนเดียวหรือในกลุ่มโรงเรียนเดียวกันเรียกว่าเกณฑ์ปกติของโรงเรียนใช้ประเมินเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคนกับนักเรียนส่วนร่วมของโรงเรียน และใช้ประเมินการพัฒนาของโรงเรียนได้ด้วยโดยพิจารณาจากผลการสอบแต่ละปีว่าเด่นหรือด้อยกว่าปีที่สร้างเกณฑ์ปกติเอาไว้

2. แบ่งชนิดตามลักษณะของการใช้สถิติเปรียบเทียบ ได้แก่

2.1 เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norm) เกณฑ์ปกติแบบสร้างจากคะแนนดิบที่มาจากประชากร หรือกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีแล้วดำเนินการตามวิธีการสร้างเกณฑ์ปกติทั่วไป เมื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เสร็จก็หยุดแค่นั้นเกณฑ์ปกติแบบนี้เป็นคะแนนจัดอันดับเท่านั้นจะนำไปบวกกันไม่ได้แต่สามารถเทียบ และแปลความหมายได้ เช่น เด็กคนหนึ่งสอบได้ 25 คะแนน ไปเทียบกับเกณฑ์ปกติตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 แสดงว่าถ้ามีคนเข้าสอบ 100 คน เด็กคนนั้นมีความสามารถเหนือกว่าคนอื่นอยู่ 80 คน

2.2 เกณฑ์คะแนนมาตรฐานซี (Z - Score) เป็นระบบคะแนนมาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 จึงสามารถใช้เป็นคะแนนมาตรฐาน (Z) ในการเปรียบเทียบคะแนนได้

2.3 เกณฑ์ปกติคะแนนที (T-Score Norm) นิยมใช้กันมาก เพราะเป็นคะแนนมาตรฐานสามารถนำ มาบวก ลบ และเฉลี่ยได้มีค่าเหมาะสมในการแปลความหมายคือ มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 10 เรียกคะแนนชนิดนี้ว่า คะแนน T - ปกติ (Normalized T - Score)

2.4 เกณฑ์ปกติสเตไนน์ (Stannine Norm) คะแนนแบบนี้เป็นคะแนนมาตรฐานชนิดหนึ่งที่มี 9 ตัว คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 5 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2 เป็น 2 ในแต่ละช่วงสเตไนน์จะห่างกันประมาณ 0.5 ช่วงคะแนนมาตรฐานซี แต่ละสเตไนน์จะถูกกำหนดตามอัตราส่วนร้อยละของการแจกแจงโค้งปกติดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
RAJABHAT RAMPHAIPHANNEE UNIVERSITY

ตารางที่ 4 เกณฑ์ปกติสเตไนน์ (Stannine Norm)

สเตไนน์ที่ 1-9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ร้อยละของจำนวนคนที่อยู่ในสเตไนน์	4	7	12	17	20	17	12	7	4

2.5 เกณฑ์ปกติตามอายุ (Age Norm) แบบทดสอบมาตรฐานบางอย่างหาเกณฑ์ปกติตามอายุ เพื่อดูพัฒนาการในเรื่องเดียวกันอายุต่างกันจะมีพัฒนาการอย่างไร หรืออายุเท่ากันจะมีพัฒนาการต่างกันหรือไม่การสร้างแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาและความถนัด นิยมหาเกณฑ์ปกติโดยวิธีนี้ ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะหาเฉพาะแบบทดสอบที่เป็นวิชาพื้นฐาน เช่น ภาษา หรือ คณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.6 เกณฑ์ปกติตามระดับชั้น (Grade Norm) เป็นการหาเกณฑ์ปกติตามระดับชั้นเรียนในโรงเรียน แบบทดสอบที่จะทำเกณฑ์ปกติชนิดนี้ได้ต้องเป็นเนื้อหาเดียวกันวิชาที่นิยมสร้างเกณฑ์ปกติแบบนี้มักจะเป็นวิชาพื้นฐาน เช่น ภาษาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถที่ค่อนข้างกว้าง เช่น คำศัพท์นี้ครอบคลุมตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะได้กี่คะแนน ปีที่ 2 ได้กี่คะแนนไปเรื่อย ๆ จนถึงประถมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนน ก็จะเป็นคะแนนปกติของชั้นนั้น

วิธีสร้างเกณฑ์ปกติ เกณฑ์ปกติมีหลายชนิด แต่ที่นิยมสร้างกันมากก็คือ เกณฑ์ปกติที่เป็นคะแนนมาตรฐาน T- ปกติ และเปอร์เซ็นต์ไทล์ สำหรับคะแนนที่นำมาสร้างนั้นจะต้องเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบที่เชื่อถือได้และเที่ยงตรง ต้องสอบกับคนจำนวนมากและกลุ่มตัวอย่างต้องเป็นตัวแทนของประชากรอย่างแท้จริง หรือเป็นตัวเลขที่แทนระดับความสามารถของบุคคลได้อย่างทั่วถึง โดยทั่วไปคะแนนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ คะแนนดิบ และคะแนนแปลงรูป

2.6.1 คะแนนดิบ (Raw Score) เป็นคะแนนที่เกิดจากการสอบโดยตรง ไม่สามารถตีความหมายให้แน่ชัดได้ว่ามีสภาพการเรียนรู้มากน้อยเท่าไร จึงจัดว่าเป็นตัวเลขลอย ๆ ไม่มีความหมาย

2.6.2 คะแนนแปลงรูป (Derived Score) เป็นคะแนนที่ได้จากการนำคะแนนดิบไปเปลี่ยนให้เป็นคะแนนที่มีความหมายดีขึ้นกว่าเดิม คือ ทำให้สามารถบอกสภาพการเรียนรู้ของเด็กได้แน่ชัดขึ้นว่า เขาเก่งหรืออ่อนในวิชาใด เพียงใด คะแนนแปลงรูปนี้อาจจำแนกเป็นประเภทย่อย ๆ ได้ รูปแบบ ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 259 - 278)

1) คะแนนเปอร์เซ็นต์ คือ การนำคะแนนที่สอบได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มโดยเปลี่ยนคะแนนเต็มให้เป็น 100 คะแนน เช่น สอบได้ 32 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 แสดงว่า ถ้าเต็ม 100 คะแนน จะสอบได้ 80 คะแนน รียกว่า ร้อยละ 80 หรือ 80% ดังสูตรต่อไปนี้

$$P = \frac{f}{n} x100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่หรือคะแนนที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมดหรือคะแนนเต็ม

2) คะแนนอันดับที่ คือ การนำคะแนนดิบที่ได้ไปกำหนดตำแหน่งของผู้เข้าสอบโดยเรียงอันดับคะแนนที่ได้จากจำนวนคนทั้งหมด มุ่งพิจารณาอันดับเป็นสำคัญ เช่น สอบได้ 20 คะแนน เมื่อเรียงอันดับคะแนนแล้วอยู่ในอันดับที่ 10 จากคนเข้าสอบทั้งหมด 30 คน จึงคิดเทียบอันดับที่ได้นี้จากคนเข้าสอบทั้งหมดเป็น 100 คน จะเรียกว่า ตำแหน่งร้อยละหรือตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ (Percentile Rank) วิธีนี้ให้ความสำคัญแก่อันดับที่สอบได้มากกว่าคะแนนที่สอบได้

3) คะแนนมาตรฐาน คือ การนำคะแนนดิบที่ได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) ของกลุ่มโดยพิจารณาว่ามากกว่าหรือน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเท่าไร คะแนนมาตรฐานที่นิยมใช้ได้แก่ คะแนนมาตรฐาน Z และ T

3.1) คะแนนมาตรฐาน Z (Z - Score) หมายถึง ผลต่างระหว่างคะแนนดิบกับคะแนนเฉลี่ยในหนึ่งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือเป็นกี่เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เขียนเป็นสูตร ได้ดังนี้

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

เมื่อ Z แทน คะแนนมาตรฐานของแต่ละคน
X แทน คะแนนดิบของแต่ละคน
$\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม
$x - \bar{x}$ แทน คะแนนเบี่ยงเบนของคะแนนนั้นจากคะแนนเฉลี่ย
s แทน คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.2) คะแนนมาตรฐาน Z เป็นคะแนนที่มีคุณสมบัติดีเด่น 3 ประการ คือ

3.2.1) สามารถแปลความหมายได้โดยตัวของมันเอง อย่างยุติธรรม

3.2.2) สามารถนำรวมกันได้ตามหลักคณิตศาสตร์

3.2.3) คะแนนของนักเรียนกลุ่มเดียวกันสามารถนำมาเปรียบเทียบระดับความเก่ง - อ่อน กันได้ต่างวิชากัน

3.3) คะแนนมาตรฐาน T (T - Score) แม้ว่าคะแนนมาตรฐาน Z จะมีคุณสมบัติดีเด่นหลายประการ แต่ยังมีข้อจำกัด ดังนี้

3.3.1) การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐาน Z มีหน่วยใหญ่เกินไป คือ ค่า Z จะเพิ่ม - ลด ที่ละ 1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและโดยธรรมชาติของคะแนนมาตรฐาน Z มักจะมีค่าเป็นทศนิยมด้วยจึงทำให้เกิดความยุ่งยาก

3.3.2) คะแนนมาตรฐาน Z มีค่าเป็น 0 (ศูนย์) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1 (หนึ่ง) และคะแนนมาตรฐาน Z จะมีทั้งค่าบวกและค่าลบ ซึ่งอาจทำให้เข้าใจยาก

จากเหตุผลดังกล่าว จึงมีการแปลงคะแนนมาตรฐาน Z เป็นคะแนนมาตรฐาน T เพื่อไม่ให้คะแนนติดลบ โดยใช้สูตร ดังนี้

$$T = 10Z + 50$$

เมื่อ T แทน คะแนนมาตรฐาน T หรือ T - Score

Z แทน คะแนนมาตรฐาน Z หรือ Z - Score

3.4) หมายเหตุ

3.4.1) คะแนนมาตรฐาน T มีค่าเฉลี่ยเป็น 50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 10

3.4.2) การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐาน Z จะทำให้ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเปลี่ยนไป แต่รูปโค้งการแจกแจงยังคงมีลักษณะเหมือนเดิม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.5) คะแนนมาตรฐาน T - ปกติ (T - score)

การแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน Z - Score และ T - Score เรียกว่า การแปลงเชิงเส้นตรง (Linear Transformation) ซึ่งลักษณะการแจกแจงข้อมูลยังคงเหมือนคะแนนดิบ การเปรียบเทียบคะแนนยังไม่สมบูรณ์ จึงได้มีการคิดดัดแปลงวิธีการแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ถูกต้องที่สุด โดยการแปลงคะแนนในพื้นที่ใต้โค้งปกติ (Area Transformation) คือ ทำให้รูปโค้งการแจกแจงเปลี่ยนไปเข้าสู่รูปโค้งปกติมากยิ่งขึ้น เรียกว่า คะแนนมาตรฐาน T - ปกติ (Normalized T - Score) ซึ่งเป็นการคำนวณโดยอาศัยพื้นที่ใต้โค้งปกติเป็นหลัก (Normal curve)

3.6) การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนน T-ปกติ มีวิธีทำเป็นขั้นตอน ดังนี้

3.6.1) สร้างตารางแจกแจงความถี่ โดยเรียงคะแนนจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด ของนักเรียนแต่ละคนมาลงรอยขีด

3.6.2) หาค่าความถี่ (f) และความถี่สะสม (cf)

3.6.3) หาค่า $cf+\frac{1}{2}f$ (จะหาค่า $cf+\frac{1}{2}f$ ของชั้นใด ต้องใช้ค่า cf ที่อยู่ก่อนชั้นนั้น แต่ใช้ค่า f ของชั้นนั้น)

3.6.4) เอาค่า $cf+\frac{1}{2}f$ ไปคูณด้วย $\frac{100}{n}$ ได้เป็น $\frac{100}{n}\times(cf+\frac{1}{2}f)$ ค่าที่ได้เรียกว่า ตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ (Percentile Rank=PR) แสดงถึงค่าของพื้นที่ใต้โค้งการแจกแจงซึ่งมีค่าทั้งหมดเป็น 1 หรือ 100%

3.6.5) นำค่า $\frac{100}{n}\times(cf+\frac{1}{2}f)$ หรือตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ (PR) ที่ได้ในขั้นที่ 4 ไปเทียบเป็นค่า T - ปกติ จากตารางสำเร็จรูปต่อไปนี้

ตารางที่ 5 ตารางเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์เป็นคะแนน T – ปกติ

1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	.003	.004	.007	.011	.016	.023	.034	.048	.069	.097
2	.13	.19	.26	.35	.47	.62	.82	1.07	1.39	1.79
3	2.28	2.87	3.59	4.46	5.46	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	99.865	99.903	99.931	99.952	99.966	99.977	99.984	99.989	99.993	99.995

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.1 วิธีเทียบเปอร์เซ็นไทล์เป็นคะแนน T - ปกติ

5.1.1 ตารางเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ (PR) เป็นคะแนน T-ปกติ ข้างต้นนี้ เป็นตารางที่ปรับรูปแบบมาจากตารางการเปลี่ยนค่าเปอร์เซ็นไทล์ เป็นคะแนน T-ปกติ

5.1.2 ค่าของคะแนน T ตามแนวตั้ง (แถวซ้ายมือเลข 1-8) แสดงหลักสิบ และตามแนวนอน (แถวบน เลข 0-9) แสดงหลักหน่วย

5.1.3 ให้นำตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่คำนวณได้มาเทียบกับเปอร์เซ็นไทล์ที่อยู่ในตารางซึ่งมีค่าทศนิยม 2-3 ตำแหน่ง โดยพิจารณาค่าที่ตรงกัน (หากไม่มีค่าที่ตรงกันให้ใช้ค่าที่ใกล้เคียงที่สุด)

5.1.4 ให้อ่านคะแนน T-ปกติ จากแนวตั้ง (แถวซ้ายมือ) และรวมกับ หลักหน่วย จากแนวนอน (แถวบน)

5.1.5 หากค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ที่คำนวณได้ไม่ตรงกับค่าใดๆ ในตารางนี้ ให้เลือกเอาค่าในตารางที่ใกล้เคียงมากที่สุด ไม่ว่าจะใกล้เคียงกับค่าที่น้อยหรือมากกว่าก็ตาม

5.2 การสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) โดยอาศัยสมการพยากรณ์

เมื่อพิจารณาคะแนนสอบ และคะแนน T - ปกติ แต่ละคู่ จะพบว่ามีลักษณะเป็นตัวแปรคู่อันดับ (Order Pairs) ที่มีความสัมพันธ์กันสูง (หากทดสอบความสัมพันธ์ (r_{XY}) ระหว่างคะแนนสอบกับคะแนน T - ปกติ ย่อมมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) จึงสามารถเขียนเป็นฟังก์ชันในรูปของคะแนนสอบและคะแนน T - ปกติ (T_C) ที่เป็นสมการเส้นตรงได้ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 272 - 275)

$$T_c = a + bX$$

เมื่อ $$b = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{N\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \overline{Y} - b\overline{X}$$

T_c แทน คะแนน T - ปกติ ที่คำนวณจากสมการเส้นตรงอยู่ในรูปฟังก์ชันของคะแนนสอบ

a แทน Y-intercept (ตำแหน่งที่เส้นตัดแกน Y)

b แทน ความชันของเส้นตรง (ค่าสัมประสิทธิ์การทำนายหรือการพยากรณ์)

X แทน คะแนนสอบ

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ

Y แทน คะแนน T-ปกติ

$\overline{Y}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน T-ปกติ

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากสมการข้างต้น ต้องหา b และ a ตามลำดับ เพื่อพยากรณ์คะแนน T - ปกติ (T_C) จากสมการเส้นตรง โดยเส้นตรงดังกล่าว เป็นเส้นถดถอย (Regression Line) กล่าวคือ เมื่อลากเส้นถดถอยผ่านจุดพิกัดของคะแนนสอบ และคะแนน T - ปกติ (T_C) ผลรวมกำลังสองของความเบี่ยงเบนจากเส้นถดถอยของคะแนน T - ปกติ (T_C) มีค่าต่ำสุด (Least Squares)

ก่อนที่จะสร้างสมการเส้นตรง ที่เหมาะสำหรับพยากรณ์คะแนน T-ปกติ (T_C) ต้องหาค่า $\sum X$, $\sum Y$, $\sum XY$ และ $\sum X^2$ โดยใช้คะแนนสอบ (X) และคะแนน T-ปกติ (Y) มาแทนค่าในสมการที่ 2 และ 3 เพื่อหาค่า b และ a

5.3 หลักการใช้คะแนน T - ปกติ

การแปลความหมายและการประเมินคะแนน T - ปกติ นิยมแปลความหมายเป็นรูปของเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่สูงว่าบุคคลอื่น เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่สูงกว่านี้หมายความว่า นักเรียนผู้นั้นเก่งกว่าเด็กคนอื่น ๆ อยู่ทั้งหมดกี่คนในจำนวนของเด็ก 100 คน เช่น นักเรียนที่สอบได้คะแนน T_{48} ซึ่งตรงกับเปอร์เซ็นต์ที่เหนือกว่าคนอื่น ๆ อยู่ 42.07% หมายความว่า ใน 100 คน เด็กคนนี้มีความรู้สูงกว่าเด็กคนอื่น ๆ อยู่ 42 คน

5.4 การประเมินคะแนน T - ปกติ

เมื่อทราบว่านักเรียนคนใดได้คะแนน T - ปกติ เท่าใด ต่อไปเป็นการประเมินค่าโดยสรุปให้กับนักเรียนคนนั้นในการประเมินผลการวัด ถ้าต้องการทราบความสามารถของนักเรียนว่าอยู่ในเกณฑ์สูง - ต่ำ เพียงใด ซึ่งตามหลักเกณฑ์สากลนิยมแบ่งออกเป็น 5 ระดับ เรียงลำดับตั้งแต่สูงไปหาต่ำ ดังนี้ (ชวาล แพรัตกุล. 2520)

ตั้งแต่ T_{65} ขึ้นไป	แปลว่า สูงมาก
ตั้งแต่ T_{55}-T_{64}	แปลว่า สูง
ตั้งแต่ T_{45}-T_{54}	แปลว่า ปานกลาง
ตั้งแต่ T_{35}-T_{44}	แปลว่า ต่ำ
ต่ำกว่าT_{35}	แปลว่า ต่ำมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การสร้างเกณฑ์ปกติ (Nomes) ในรูปคะแนน T - ปกติ เพื่อประโยชน์ในการแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ เนื่องจากคะแนนที่ได้จากการทดสอบที่เรียกว่าคะแนนดิบ ซึ่งไม่อาจทราบได้เลยว่าคะแนนดิบที่ได้นั้นหมายความว่าอย่างไร จะเป็นคะแนนที่สูงหรือต่ำ คะแนนที่ดีหรือเหมาะสมมากเพียงใด จึงจำเป็นต้องนำค่าคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบไปเปรียบเทียบกับคะแนนของนักเรียนคนอื่น ๆ ที่ใช้แบบทดสอบเดียวกันจะทำให้ทราบว่าคะแนนที่สอบได้อยู่ระดับใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติเพื่อทำให้คะแนนมีความหมายขึ้นมา ทำให้ทราบว่าคะแนนที่สอบได้อยู่ในระดับใดเมื่อเทียบกับกลุ่มแต่การใช้เกณฑ์ปกติก็ควรจะต้องระมัดระวังด้วย เนื่องจากนักเรียนแต่ละคน วัฒนธรรมและสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป จำเป็นต้องปรับปรุงเกณฑ์ปกติให้เป็นปัจจุบัน ตามสภาพที่เปลี่ยนแปลงไป

ซึ่งผู้วิจัยต้องคำนึงถึงหลักสูตร แบบเรียน เนื้อหา วิธีสอน และการประเมินผลที่เปลี่ยนแปลงไป และสร้างเกณฑ์ปกติให้สอดคล้องกับสภาวการณ์ปัจจุบัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

สายพิณ กองกระโทก (2552 : 92 - 97) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แม่เหล็กและแรงไฟฟ้า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการสอนแบบโครงงาน และได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษาของ Torrance เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นแบบอัตนัย วัดความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดริเริ่ม แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยคำถาม 3 ข้อ คือ 1) ถ้าผึ้งตัวโตเท่าคนจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง 2) ต้นไม้มีประโยชน์อย่างไรบ้าง และ3) สมมติว่านักเรียนเห็นเด็กน้อยกำลังปีนต้นไม้นักเรียนจะพูดอย่างไรบ้าง

ปิติภรณ์ ตุลาพิทักษ์ (2552 : 89 - 95) ได้ศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตามนิยามที่ได้เขียนไว้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย สร้างตามแนวคิดของ Torrance ฉบับภาษาเขียน เหตุผลที่สร้างแบบทดสอบโดยใช้ภาษาเขียน เพราะว่า นักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย สามารถสื่อความหมายด้วยภาษาเขียนได้ และเป็นการประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย สะดวกเมื่อต้องการทดสอบนักเรียนจำนวนมาก ซึ่งสามารถวัดความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ คัดเลือกไว้ใช้จริง 3 ข้อ แบบทดสอบ 1 ข้อ วัดทั้ง 3 มิติ คือ วัดความคิดคล่อง วัดความคิดยืดหยุ่น และวัดความคิดริเริ่ม แบบทดสอบมีค่าความยากตั้งแต่ 0.44-0.55 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 - 0.50 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88

สุนัสดา สำราญ (2552 : 83 - 87) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ และได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นข้อสอบอัตนัย โดยใช้แนวทางการสร้างแบบทดสอบของ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ณัฐพงศ์ ฉลาดแย้ม. (2547) ซึ่งสร้างตามแนวความคิดของ Torrance เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดริเริ่ม แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยคำถาม 3 ข้อ คือ

1. นักเรียนคิดว่า ในปัจจุบันมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลให้เกิดมลพิษทางดิน ระบุมาให้มากที่สุด

2. ให้นักเรียนคิดหาแนวทางในการใช้น้ำอย่างประหยัด และคุ้มค่าเพื่อให้มีน้ำใช้ตลอดไป โดยวิธีใดบ้าง

3. เนื่องจากในโรงเรียนมีขวดพลาสติกที่นักเรียนดื่มหมดแล้ว ถูกทิ้งไว้ในถังขยะจำนวนมาก ทำให้ปริมาณขยะในโรงเรียนมีมากมาย เพื่อลดปริมาณขยะ นักเรียนสามารถนำขวดน้ำพลาสติกมาคิดดัดแปลงทำอะไรได้บ้าง ซึ่งแบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.40 - 0.85 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.78

ปราโมทย์ สุขสมโสด (2552 : 111 - 117) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการแสดงการทดลองวิทยาศาสตร์แสนสนุก (Science Show) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู และได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยคำถาม 5 ข้อ โดยศึกษาแนวทางจากแบบทดสอบของ บุญชม ศรีสะอาด (2545) และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ เสาวนีย์ วงศ์ประทุม (2543) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีค่าความยากตั้งแต่ 0.43 - 0.51 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.35 - 0.44 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

บุศรา จิตวรรณา (2552 : 152 - 163) ได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์ และได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ จำนวน 4 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 โดยปรับใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ ชูจิต ตันอรรถนาวิน (2527) และพิรุณ เตจ๊ะแก้ว (2543) ได้ข้อคำถาม ดังนี้ ข้อ

ที่ 1) การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ข้อที่ 2) สาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ ข้อที่ 3) การทดลอง และข้อที่ 4) อนาคตการประดิษฐ์ โดยได้คำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) เพื่อให้เหมาะสมกับช่วงอายุของนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 4 และเป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จึงได้มีการปรับปรุงคำถามให้มีความน่าสนใจมากขึ้น และได้พัฒนาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนนำไปใช้จริง

พจมาศ เชื่องช้าง (2552 : 58 - 64) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยสร้างกรอบความคิดขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ สร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ในแต่ละข้อจะพิจารณาคำตอบโดยยึดองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน

รถจนาวัลย์ ภักดีณรงค์ (2553 : 99 - 106) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT โดยผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของณัฐพงศ์ ฉลาดแย้ม (2547) ซึ่งสร้างขึ้นตามแนวคิดของ Torrance เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีการให้คะแนน 3 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดริเริ่ม มาปรับปรุงเพื่อให้ได้ข้อคำถามที่เหมาะสมกับนักเรียนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบอัตนัย ประกอบด้วยข้อคำถาม 3 ข้อ

ปารมี สุปินะ (2553 : 54 - 55) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีรายวิชาวิทยาศาสตร์เป็นแกนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยนำเอาแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ สุมาลี กาญจนชาตรี (2552) ซึ่งสร้างขึ้นตามแนวทางของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance ลักษณะของแบบทดสอบ เป็นแบบอัตนัย ที่ให้นักเรียนตอบได้อย่างอิสระในเวลาที่กำหนด ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 3 ข้อ การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ข้อ แต่ละข้อตรวจให้คะแนน 3 ด้าน คือ ด้านความคล่องในการคิด ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดริเริ่ม

สุลาวัลย์ ต่อพรหม (2553 : 58 - 60) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (INQUIRY CYCLE) และได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ดังนี้ 1) การใช้ประโยชน์ 2) นักประดิษฐ์ และ 3) นักค้นคว้า โดยใช้แนวทางการสร้างแบบทดสอบของ สุมาลี กาญจนชาตรี (2552) โดยวัดความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดริเริ่ม

จรินยา นาหัวนิน (2553 : 142 - 154) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT และได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยอาศัยแนวคิดจากแบบทดสอบของทอแรนซ์ ซึ่งวัดความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดริเริ่ม เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 2 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบก่อนเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.86 - 1.00 ค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.58 - 0.76 ค่าความยากง่าย มีค่า 0.43 - 0.51 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.64

2. แบบทดสอบหลังเรียน ค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบ (IOC) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.86 - 1.00 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.59 - 0.75 ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.46 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

ฉันทนา กองตองกาย (2554 : 75 - 82) ได้ใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ขึ้นโดยการปรับใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ ปรียาภรณ์ ทองมาก (2537) ซึ่งสร้างขึ้นตามแนวความคิดของทอแรนซ์ เป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบ มีค่าอำนาจจำแนกความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 มีค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

ฐาปนี เทียนมาศ (2555 : 71 - 76) ได้ศึกษาผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และแบบสืบเสาะหาความรู้กับความฉลาดทางอารมณ์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด ตามแนวคิด

ของ Torrance โดยเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อซึ่งทุกข้อจะวัดความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ทุก ๆ ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่นและความคิดละเอียดลออ แบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.0 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.4 2- 0.78 และมีค่าความเที่ยงของแบบทดสอบได้ 0.79โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach)

นิตยา ไพรสันต์ (2555 : 83 - 92) ได้ศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 4 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถาม ดังนี้

1. ถ้าโลกนี้ไม่มีต้นไม้ นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง

2. ในสภาวะการณ์ปัจจุบัน โลกกำลังประสบปัญหาภาวะโลกร้อน ซึ่งส่งผลกระทบและสร้างความเดือดร้อนแก่มนุษย์หลากหลายรูปแบบ เช่น เกิดพายุเฮอริเคน น้ำท่วม ภัยแล้ง เป็นต้น นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรที่จะช่วยลดปัญหาจากภาวะโลกร้อน

3. ขวดพลาสติกเป็นภาชนะที่ใช้บรรจุสิ่งของต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันกันอย่างแพร่หลาย และเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มปริมาณขยะให้มากขึ้น ถ้าเราจะนำขวดพลาสติกเหล่านั้นกลับมาใช้ใหม่ นักเรียนคิดว่าจะนำมาดัดแปลงทำอะไรได้บ้าง

4 ก่อนที่จะมาเป็นพวงมาลัยที่สวยงาม ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์หรือ องค์ประกอบอะไรบ้าง แบบทดสอบในแต่ละข้อจะครอบคลุมการวัดด้านองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

นริศรา แก่นชัย (2555 : 88 - 91) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบ 4 MAT และได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยแนวทางการสร้างเครื่องมือของ ปรียาภรณ์ ทองมาก (2537) ซึ่งสร้างขึ้นตามแนวของแบบทดสอบของ Torrance วัดความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ได้แบบทดสอบ 1 ฉบับ จำนวน 8 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.84

ชุติณัชชา ไชยโย (2556 : 113 - 119) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่มีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัยให้เขียนตอบ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดอย่างอิสระโดยมีการประเมินความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดริเริ่ม โดยประยุกต์และดัดแปลงมาจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ สุลาวัลย์ ต่อพรหม (2553) ได้แบบทดสอบทั้งหมด 1 ฉบับ จำนวน 5ข้อ ประกอบไปด้วย 1) "การใช้ประโยชน์" จำนวน 3 ข้อ เช่น ต้นไม้ใช้ทำประโยชน์อะไรได้บ้าง บอกมาให้มากที่สุด แสงใช้ทำประโยชน์อะไรได้บ้าง บอกมาให้มากที่สุด และน้ำใช้ทำประโยชน์อะไรได้บ้าง บอกมาให้มากที่สุด 2) "นักประดิษฐ์" โดยจะมีการกำหนดอุปกรณ์มาให้ เช่น กาว กับ คัตเตอร์ และให้นักเรียนคิดว่าจะสามารถประดิษฐ์เป็นของเล่นหรือของใช้อะไรได้บ้าง 3) "นักค้นคว้า" ถ้าต้นไม้ของนักเรียนเหี่ยว นักเรียนคิดว่ามีสาเหตุเกิดจากสิ่งใดบ้าง แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.78

เอกสิทธ์ ศรีเมือง (2556 : 128 - 132) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ Torrance โดยวัดความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ด้วนความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดละเอียดลออ แบบทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 วัดด้านความคิดคล่อง 1 ข้อ โดยให้นักเรียนคิดในสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วเขียนคำตอบให้ได้มากที่สุดภายในเวลา 10 นาที

ตอนที่ 2 วัดด้านความคิดยืดหยุ่น 1 ข้อ โดยให้นักเรียนคิดในสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วเขียนคำตอบให้หลากหลายรูปแบบในแง่มุมที่แตกต่างกันภายในเวลา 10 นาที

ตอนที่ 3 วัดด้านความคิดริเริ่ม 1 ข้อ โดยให้นักเรียนคิดในสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วเขียนคำตอบที่แปลกไม่ซ้ำกับความคิดเดิมที่มีอยู่ และไม่ซ้ำกับความคิดของผู้อื่น ภายในเวลา 10 นาทีแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ ที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.63 - 0.65 ค่าอำนาจจำแนก 0.48 - 0.74 และความเชื่อมั่น 0.907

จินตนา รุ่งเรือง (2556 : 74 - 80) ได้ศึกษา ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์แบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ ที่เป็นแบบทดสอบอัตนัย วัดความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ประกอบด้วยข้อคำถาม ดังนี้

ข้อที่ 1 “ นักคิด ” ในปัจจุบันพบว่าวัสดุเหลือใช้จากพวกขวดพลาสติกมีอยู่มาก นักเรียนคิดว่าจะใช้ประโยชน์จากขวดพลาสติกเปล่าในลักษณะต่าง ๆ ได้อย่างไรบ้าง

ข้อที่ 2 “ นักประดิษฐ์” ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดในการประดิษฐ์ อะไรก็ได้ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

“ กระป๋อง ขวด (พร้อมฝา) ไม้ไผ่ กระดาษหนังสือพิมพ์ กาว เชือกฟาง และโฟม”

ข้อที่ 3 “ นักพิชิตปัญหา” ถ้ามีประกาศว่าในปีนี้ประเทศไทยประสบภัยน้ำท่วม ก่อให้เกิดปัญหาแก่ประชาชนทั้งประเทศนักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาในเรื่องนี้อย่างไร

ข้อที่ 4 “ นักพยากรณ์” ถ้าประเทศไทยกลายเป็นทะเลทราย นักเรียนคิดว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นบ้าง และมีผลต่อผู้คน สัตว์ พืช และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ อย่างไรบ้าง

ซึ่งเครื่องมือมีความตรงเชิงเนื้อหา และมีค่าความเชื่อมั่นในระดับที่น่าเชื่อถือ

รุ่งทิพย์ จันทร์อ่อน (2557 : 87 - 96) ได้จัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ขึ้นจำนวน 3 ด้าน มีลักษณะเป็นแบบเขียนตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยอาศัยแนวความคิดด้านภาษาของกิลฟอร์ด ซึ่งแต่ละข้อใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้านคือ ด้านความคิดคล่องในการคิดทางวิทยาศาสตร์ ความคิดยืดหยุ่นในการคิดทางวิทยาศาสตร์ และความคิดริเริ่มในการคิดทางวิทยาศาสตร์ เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของกิลฟอร์ด โดยเน้นความสามารถในการหาคำตอบในปริมาณที่มาก ความสามารถในการแก้ปัญหาได้หลายทางและความคิดที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร

ภวัตวริษฐ์ ธัญวัฒนยิ่ง (2558 : 89 - 95) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เรื่อง แสง และการมองเห็น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด หมวกหกใบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะและเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบอัตนัย มีทั้งหมด 7 ข้อ โดยวัด 3 มิติ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

กฤติกา ครุฑกาศ (2558 : 77 - 82) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ฟ้าและดวงดาว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance (1965) เป็นแนวทางการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบ 3 ด้าน ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ในแบบทดสอบแต่ละข้อจะตรวจให้คะแนน 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องทางวิทยาศาสตร์ ความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์ และความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์ซึ่งแต่ละข้อไม่มีคะแนนเต็มแต่จะจำกัดด้านเวลา ได้แบบทดสอบ 1 ฉบับ จำนวน 6 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถาม ดังนี้

ข้อ 1 ให้นักเรียนบอกถึงประโยชน์ของ น้ำ ลม ดวงดาว ดวงอาทิตย์ ที่พบในชีวิตประจำวันให้ได้มากที่สุด

ข้อ 2 อุณหภูมิบนพื้นผิวโลกไม่ได้ขึ้นอยู่กับการถ่ายโอนพลังงานความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์เท่านั้น แต่ยังเกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งทำให้เกิดภาวะโลกร้อน นักเรียนคิดว่าการกระทำอะไรบ้างของนักเรียนที่ทำเกิดภาวะโลกร้อน

ข้อ 3 เมื่อเรารู้ว่าจะเกิดภาวะโลกร้อนกับโลกของเรานักเรียนมีวิธีอะไรบ้างที่จะป้องกันไม่ให้เกิดภาวะโลกร้อนกับโลกของเรา

ข้อ 4 เมฆเกี่ยวข้องกับสภาพลม ฟ้า อากาศ อย่างไรให้นักเรียนตอบให้ได้มากที่สุด

ข้อ 5 ถ้าพูดถึงดวงดาว ให้นักเรียนตั้งคำถามที่เกี่ยวกับดวงดาวให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

ข้อ 6 ถ้าเรารู้ว่าอนาคตจะเกิดการขาดแคลนน้ำบนโลกของเรานักเรียนจะมีวิธีอะไรบ้างที่จะป้องกันไม่ให้เกิดภาวะการขาดแคลนน้ำบนโลกของเรา

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Burrill (2001 : 239 - 258) ได้ศึกษาเพื่อตรวจสอบผลของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ซึ่งการตรวจสอบสภาพที่เกี่ยวข้องระบุถึงการมีความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ การบวนการเชิงสร้างสรรค์กับการสร้างศิลปะโดยใช้ทฤษฎีทางสรีรวิทยาประสานทางสุนทรียศาสตร์และทางจิตวิทยา เครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการเคลื่อนไหว คือ แฟ้มประวัติการเคลื่อนไหวของ Kestenberg ผลการศึกษา พบว่า มีกิจกรรมที่เป็นเป็นอุปสรรค์ต่อกระบวนการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ กิจกรรมที่เป็นการควบคุมการ

เคลื่อนไหวทางร่างกายของเด็ก การศึกษาครั้งนี้ชี้แนะไว้ว่า เด็กในกลุ่มอายุ 4 ปีครึ่ง ถึง 5 ปี สามารถพัฒนาเอกลักษณ์ของตนเองและสติปัญญาได้เป็นอย่างดี โดยใช้การเคลื่อนไหวทางร่างกายและความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ

McGregor (2002 : 188 - 212) ได้ศึกษาเพื่อจัดหาโปรแกรมการสอนที่ออกแบบเพื่อเพิ่มการคิดสร้างสรรค์ระหว่างนักศึกษาที่เข้ามหาวิทยาลัยและได้รับการกำหนดว่าเสี่ยงต่อการไม่ประสบผลสำเร็จทางการเรียน และเพื่อสอบสวนผลของโปรแกรมที่มีต่อทักษะการเรียน การคิดเชิงสร้างสรรค์ ความสามารถในการอ่านและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างจำนวน 97 คน นักศึกษาที่เข้าร่วมโปรแกรมเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในช่วงภาคเรียนฤดูร้อนของชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับภาคเรียนฤดูใบไม้ร่วงฤดูแรก เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบวัดทักษะการเรียนแบบ ACT แบบทดสอบการอ่านของ Nelson - Denny แบบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของ Watston - Glaser และแบบทดสอบการคิดเชิงสร้างสรรค์ของ Torrance สรุปผลได้ดังนี้ คำวิจารณ์ของนักศึกษาในเชิงปริมาณก่อนและหลังการทดสอบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญแต่มีแนวโน้มของการปฏิบัติ ในการทดสอบของนักศึกษาที่สังเกตเห็นได้ไม่แตกต่างกัน กลุ่มระดับสมองที่ได้ประโยชน์มากที่สุดตลอดช่วงโปรแกรมและรับรู้ตนเองว่าประสบความสำเร็จในการเตรียมตัวเพื่อเผชิญกับอนาคตทางการเรียน นักศึกษาในกลุ่มการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้รับประโยชน์น้อยกว่ากลุ่มอื่น ๆ และไม่ได้เขียนบ่อยหรือน่าจูงใจเท่ากับที่โปรแกรมการสอนของตนได้ช่วยให้บรรลุสิ่งที่พวกตนต้องการ นักศึกษาทั้งในกลุ่มการแสดงเชิงสร้างสรรค์และกลุ่มที่ไม่ได้รับการช่วยเหลือได้รับประโยชน์เป็นส่วนน้อยในการทดสอบและเขียนถึงโปรแกรมการสอนของตนในเชิงบวก

Bloyd (2004 : 402 - 423) ได้ศึกษาความอดทนที่มีอิทธิพลต่อการเข้าถึงความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ภายใต้สภาพที่ตึงเครียดได้อย่างไร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาและลูกจ้างจำนวน 205 คน ของวิทยาลัยแห่งหนึ่งเก็บตัวอย่างข้อมูล 2 ครั้ง จุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงความเครียดระหว่างผู้ที่โครงสร้างความอดทนต่ำและผู้ที่โครงสร้างความอดทนสูง เครื่องมือใช้แบบทดสอบความอดทน 2 ฉบับ คือ แบบสำรวจทัศนะส่วนบุคคล 3 R และแบบทดสอบความอดทนฉบับสั้น ของ Bartone และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบการผลิตที่ดึงความคิดสร้างสรรค์และแบบฉบับย่อสำหรับผู้ใหญ่ Torrance ความเครียดวัดด้วยแบบประมาณค่าการปรับตัวซ้ำอีก แบบสำรวจประสบการณ์ชีวิต และแบบวัดความวิตกกังวลในลักษณะของรัฐ ผลการวิจัยพบว่าบุคคลที่มีความอดทนต่ำ การเปลี่ยนแปลงการคิดสร้างสรรค์ลดลงในขณะที่ความเครียดเพิ่มขึ้น

(r=.443, p=.002) ในขณะที่ความเครียดเพิ่มขึ้นสำหรับกลุ่มที่มีความอดทนสูง (r.=318, p=.05) จากผลการศึกษาแนวโน้ม ที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่อดทนต่ำกับกลุ่มที่มีความอดทนสูง บุคคลที่มีความอดทนต่ำ มีความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างระดับความเครียดกับการแสดงให้เห็นกับความสามารถคิดเชิงสร้างสรรค์ และพบว่าภาพรวมข้อค้อนพบเหล่านี้ให้ความเข้าใจใหม่ๆเกี่ยวกับวิธีการคิดสร้างสรรค์อาจช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์อาจสัมพันธ์ระหว่างความอดทนกับความคิดสร้างสรรค์ได้ มีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้ว่าภายใต้สภาพความเครียด การคิดสร้างสรรค์อาจจะได้รับความสะดวกจากความอดทนทางจิตวิทยา

Beghetto (2006 : 447 - 457) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเอง ความสัมพันธ์ในนักเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเองของนักเรียน จำนวน 1,322 คน ผลการศึกษาพบว่า ความรอบรู้ของนักเรียน ความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ และการสะท้อนกลับของครูในเรื่องเกี่ยวกับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของตนเองอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนั้นความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเองยังมีความเกี่ยวข้องกับความไม่ชอบฟังครูและบางครั้งก็มีความรู้สึกหมดหวังกับตัวครูและนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเองสูงจะมีความเชื่อมั่นในเรื่องความสามารถทางด้านวิชาการในทุก ๆ วิชาและส่วนใหญ่ก็มีความมุ่งมั่นในการวางแผนเรียนต่อระดับอุดมศึกษามากกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเองต่ำ และสุดท้ายนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์สูงกว่าจะเข้ามามีส่วนร่วมกับโรงเรียน

Alexender (2007 : 320 - 353) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความรู้ ความคิดสร้างสรรค์และความพึงพอใจในการเรียน กลุ่มตัวอย่างการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเกษตรกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโลกเบื้องต้น ตัวแปรตามด้านความรู้ ความเข้าใจได้วัดผลหลังเรียน (Post Test Only) จากที่ได้เรียนจบหลักสูตรแล้ว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัดที่มีทั้งหมด 40 ข้อ ส่วนตัวแปรด้านความคิดสร้างสรรค์ผู้วิจัยได้ใช้การวัดก่อนและหลังของ Torrance (A Atandardized Torrance Test of Creative Thinking) และตัวแปรตามตัวสุดท้ายคือ ด้านความพึงพอใจ ได้ใช้ในการวัดก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง (Pre - Test, Med - Tests, and Post Tests) โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจที่พัฒนาขึ้นโดย Barashers (2004) โดยวัดทั้งในด้านความกระจ่างชัด (Clarity) ด้านความสามารถ

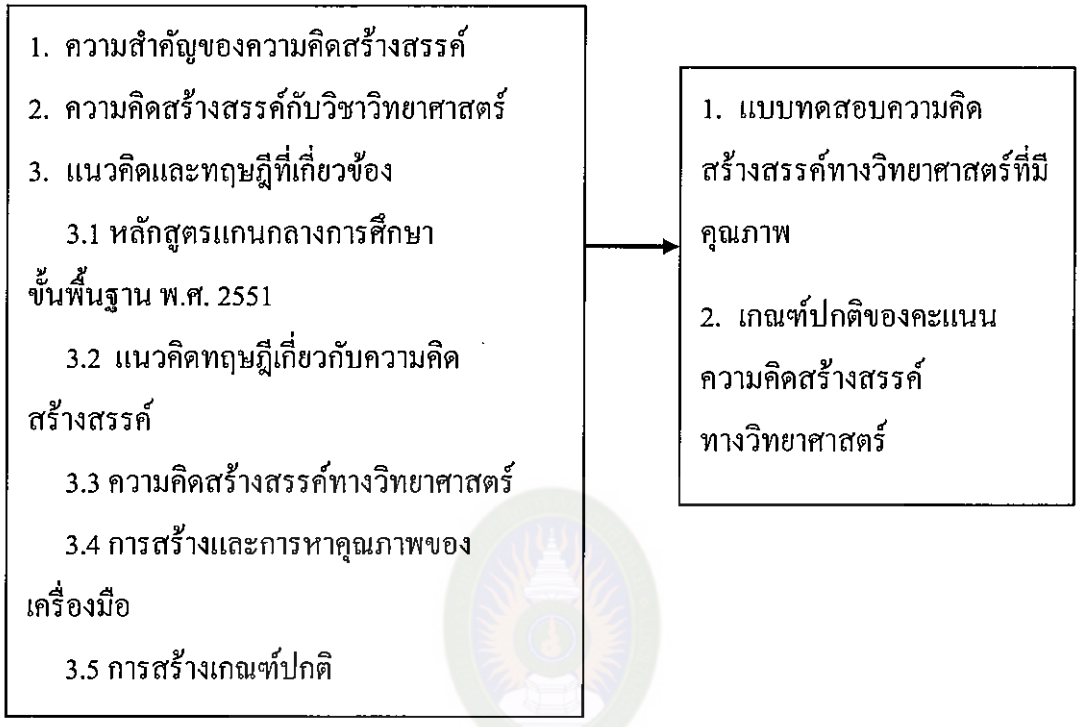
ในการถ่ายทอด (Delivery) ด้านเนื้อหา (Content) ผลที่ได้จากการทดลองไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย กล่าวคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเน้นกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีความรู้ ความเข้าใจ ความคิดสร้างสรรค์และความพึงพอใจสูง แต่ไม่ต่างจากกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้วิจัยได้ได้อภิปรายถึงผลการวิจัยว่าอาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองอาจจะน้อยเกินไป

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยพบว่าแบบทดสอบความความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยสร้างตามทฤษฎีของ Guilford และ Torrance เป็นส่วนใหญ่ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 องค์ประกอบ ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์องค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์	สายพิณ กองกระโทก (2552)	ปิติภรณ์ ตุลาพิทักษ์ (2552)	สุนันสดา สำราญ (2552)	ปราโมทย์ สุขสมโสด (2552)	บุศรา จิตวรรณา (2552)	พศมาศ เชื่องช้าง (2552)	รถจนาวัลย์ ภักดีณรงค์ (2553)	ปารมี สุปินะ (2553)	สุลาวัลย์ ต่อพรหม (2553)	จรินยา นาห้วนิน (2553)
1. ความคิดคล่อง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. ความคิดยืดหยุ่น	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. ความคิดริเริ่ม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. ความคิดละเอียดลออ	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-
5. ความคิดคล่อง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. ความคิดยืดหยุ่น	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. ความคิดริเริ่ม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8. ความคิดละเอียดลออ	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	-	-	-

กรอบแนวคิดการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนภาพที่ 4 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 ประจำภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวน 2,150 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 ประจำภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวน 440 คน ดังนี้

2.1 ใช้ในการทดสอบ (Try Out) ครั้งที่ 1 จำนวน 50 คน

2.2 ใช้ในการทดสอบ (Try Out) ครั้งที่ 2 จำนวน 50 คน

2.3 ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 340 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling) โดยคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการของยามาเน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(Yamane. 1967) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 101) กำหนดความคลาดเคลื่อนของการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ระดับ 0.05 (e=0.05)

3. วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 1 สุ่มจากอำเภอในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 เป็นหน่วยการสุ่ม สุ่มมา 2 อำเภอ คือ อำเภอสุวรรณคูหา และอำเภอนากลาง

ขั้นที่ 2 สุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยแบ่งโรงเรียนออกเป็น 3 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก ตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดขนาดโรงเรียนไว้ดังนี้

3.1 โรงเรียนขนาดเล็ก คือ โรงเรียนที่มีนักเรียนจำนวนไม่เกิน 120 คน

3.2 โรงเรียนขนาดกลาง คือ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 121-300 คน

3.3 โรงเรียนขนาดใหญ่ คือ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 301 ขึ้นไป

ปรากฏผลดังตารางที่ 7 ดังนี้

ตางรางที่ 7 แสดงจำนวนขนาดโรงเรียน

อำเภอ	จำนวนโรงเรียน			
	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	รวม
สุวรรณคูหา	16	16	5	37
นากลาง	19	17	8	44
รวม	35	33	13	81

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขั้นที่ 3 สุ่มโรงเรียนจากขั้นที่ 2 โดยวิธีแบ่งชั้นอย่างเป็นสัดส่วน ขนาดใหญ่ : ขนาดกลาง : ขนาดเล็ก คือ 1 : 2 : 3 และสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้โรงเรียนขนาดใหญ่ 3 โรง ขนาดกลาง 5 โรง และขนาดเล็ก 7 โรง ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 รายชื่อโรงเรียน/จำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

อำเภอ	ขนาดโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน
สุวรรณคูหา	ขนาดใหญ่	บ้านหินฮาวน้ำกงวิทยา	48
		บ้านดงมะไฟ	50
	ขนาดกลาง	บ้านผาซ่อนโชคชัย	36
		บ้านวังหินซา	29
		บ้านโนนสมบูรณ์	27
	ขนาดเล็ก	บ้านนาไร่	22
		บ้านนาตาแหลวดงยางวิทยา	18
		โนนสง่าราษฎร์บำรุง	11
นากลาง	ขนาดใหญ่	บ้านเก่ากลอยกุดกระสู้	58
	ขนาดกลาง	บ้านหนองบัวคำแสน	35
		บ้านภูพระโนนผักหวาน	32
	ขนาดเล็ก	บ้านโนนสวรรค์ชัยมงคล	19
		บ้านหนองแสง	17
		บ้านหนองกุงศรีโพธิ์ศรีสมพร	21
		บ้านโนนไหมโนนศิลา	17
รวม			440

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยใช้เนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 3 ข้อ
2. ไฟฟ้า จำนวน 3 ข้อ
3. หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก จำนวน 3 ข้อ
4. ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ จำนวน 3 ข้อ

รวมทั้งหมด 12 ข้อ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเขียนตอบจากเหตุการณ์ที่กำหนดมาให้ และให้นักเรียนคาดคะเนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นให้มากที่สุด โดยครอบคลุมการวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2. ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

3. กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

3.1 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดเพื่อให้ได้สิ่งที่แปลกใหม่ โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะแสดงถึง ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

3.1.1 ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น และแตกต่างจากความคิดธรรมดาของคนทั่วไป

3.1.2 ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และได้คำตอบมากที่สุดในเวลาที่จำกัด

3.1.3 ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้หลายประเภท หลายแนวทาง และหลายรูปแบบ

3.1.4 ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดรายละเอียดของเรื่องต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอน สามารถอธิบายให้เห็นภาพได้อย่างชัดเจนและสามารถจัดแต่งความคิดหลักให้น่าสนใจยิ่งขึ้น

4. สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แบบเขียนตอบ จำนวน 12 ข้อ ให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะและเนื้อหาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 เรื่องที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ แบบทดสอบแต่ละข้อนั้นจะเป็นสิ่งเร้าให้ผู้สอบคิดหาคำตอบ และแก้ปัญหา โดยผู้สอบต้องใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ฝึกฝนมาแล้ว มาคิดหาคำตอบในข้อนั้น ๆ ซึ่งเน้นการคิดใน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลักษณะที่หลากหลายคำตอบ หลายแนวทาง และแปลกใหม่ ที่จะใช้วัดความสามารถในการคิดริเริ่ม คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดละเอียดลออได้

5. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบเขียนตอบ ที่ผู้สอบสามารถเขียนคำตอบที่ถูกต้องให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตรวจให้คะแนน พิจารณาคำตอบโดยยึดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

6. นำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องในเบื้องต้น เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามข้อเสนอแนะ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ดังนี้

6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร.อรัญ ซุยกระเดื่อง รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

6.3 นายชาตรี วงเวียน ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ (กศ.ม.) การวิจัยการศึกษา และ (กศ.ม.) การบริหารการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและสถิติ

6.4 นายไพวัลย์ ยุทธธรรม ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ (ค.ม.) การบริหารการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์

6.5 นางสาวนภาพร ปราบพาล ครูชำนาญการพิเศษ (กศ.ม.) การบริหารการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงตามนิยามศัพท์เฉพาะที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งใช้วิธีการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (Index of Item - Objective Congruence, IOC) โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

โดยยึดเกณฑ์ว่าข้อคำถามข้อใดที่มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากกว่าหรือเท่ากับ 0.60 ขึ้นไป สามารถคัดเลือกเพื่อเอาไปใช้ได้

7. ทดสอบครั้งที่ 1 เป็นการทดลองใช้ (Try - Out) ครั้งที่ 1 โดยนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน เพื่อหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney & Sabers : 1970) คัดเลือกเฉพาะข้อมีที่มีค่าความยาก 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกถึงเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และปรับปรุงแบบทดสอบเพื่อนำไปทดลองใช้อีกครั้ง

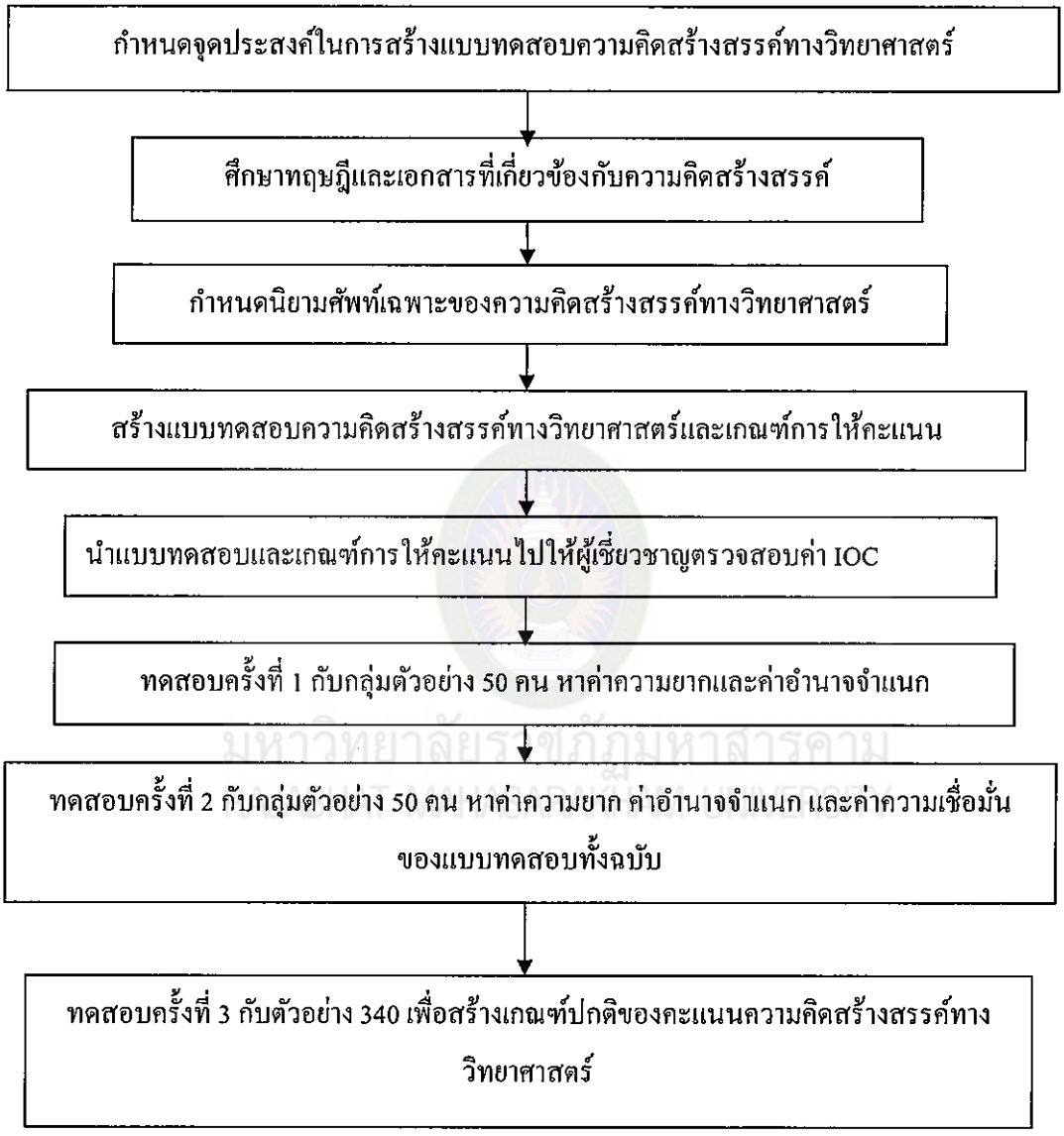
8. ทดสอบครั้งที่ 2 เป็นการทดลองใช้ (Try - Out) ครั้งที่ 2 โดยนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านเกณฑ์จากการทดสอบครั้งที่ 1 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยการวัดความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ซึ่งคำนวณด้วยวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟ่าของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

9. ทดสอบครั้งที่ 3 โดยนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 340 คน เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

10. สร้างเกณฑ์ปกติ โดยการนำคะแนนความคิดสร้างสรรค์จากการทดสอบครั้งที่ 3 มาคำนวณหาตำแหน่งเปอร์เซนต์ไทล์ (Percentile Rank) แล้วเทียบเป็นคะแนนมาตรฐาน T-ปกติ (Normalized T - Score) จากตารางสำเร็จรูป และขยายคะแนนมาตรฐาน T-ปกติ โดยอาศัยสมการพยากรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สามารถสรุป ดังแผนภาพ ดังนี้



แผนภาพที่ 5 แผนผังขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ไปขออนุญาตต่อผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ผู้วิจัยเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างตามวัน เวลา ที่ได้นัดหมายไว้กับทางโรงเรียนต้นสังกัด โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดสอบด้วยตนเอง

3. ก่อนการทำแบบทดสอบผู้วิจัยทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับจุดประสงค์และประโยชน์ที่จะได้รับจากการทดสอบ

4. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทำและวิธีการตอบแบบทดสอบก่อนให้นักเรียนลงมือทำ

5. นำแบบทดสอบที่นักเรียนได้ตอบคำถาม มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย คะแนนความคิดคล่อง คะแนนความคิดยืดหยุ่น คะแนนความคิดริเริ่ม และคะแนนความคิดละเอียดลออ

6. สร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) โดยคำนวณหาตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ (Percentile Rank) แล้วเปลี่ยนเป็นคะแนนมาตรฐาน T - ปกติ (Normalized T - Score)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบสามารถเขียนคำตอบที่ถูกต้องให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเกณฑ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตรวจให้คะแนน ดังนี้

1. คะแนนความคิดคล่อง ในการตอบคำถามในข้อนั้น ได้รวดเร็วและมีปริมาณมากในเวลาที่จำกัดโดยพิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ให้คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่

2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น โดยการจัดกลุ่มคำตอบที่เป็นไปได้ของนักเรียนแยกตามแนวคิดที่แตกต่างกัน ให้คะแนนคำตอบกลุ่มละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่

3. คะแนนความคิดริเริ่ม โดยหาความถี่ของคำตอบแต่ละคำตอบที่เป็นไปได้ของนักเรียนทั้งหมด คะแนนที่ได้จึงขึ้นอยู่กับความถี่ของคำตอบนั้นๆ คำตอบใดที่ซ้ำกันมากก็ได้คะแนนน้อยหรือไม่ได้คะแนนเลย หากคำตอบใดที่ซ้ำกับคนอื่นน้อยหรือไม่ซ้ำเลยก็จะได้คะแนนมาก ดังนั้น จะพิจาณาคำตอบที่แปลก แตกต่างจากคำตอบของคนอื่น ๆ โดยพิจารณาความถี่ของคำตอบที่นักเรียนตอบ ดังนี้

คำตอบที่มีความถี่เกิน	5	ขึ้นไปให้	0	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	5	ให้	1	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	4	ให้	2	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	3	ให้	3	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	2	ให้	4	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	1	ให้	5	คะแนน

4. คะแนนความคิดละเอียดลออ โดยพิจารณาจากคำตอบที่มีการขยายความคิดหลักให้มีความหมายที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ให้คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย $(\overline{X})$ โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2555 : 176)

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

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนคะแนน

1.2 วิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัด (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2555 : 186)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum(X-\overline{X})^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

X แทน คะแนนแต่ละตัว

n แทน จำนวนคะแนน

$\sum$ แทน ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) จากสูตร (ไพศาล วรคำ. 2558 : 269)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ

R แทน คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2.2 หาค่าความยากของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากสูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney & Sabers) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 298 - 299)

$$p = \frac{S_H + S_L - (2nX_{min})}{2n(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ p แทน ดัชนีความยาก

S_H แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

X_{max} แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น

X_{min} แทน คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากสูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney & Sabers) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 308)

$$D = \frac{S_H - S_L}{n(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก

S_H แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

X_{max} แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น

X_{min} แทน คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยการวัดความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ซึ่งคำนวณด้วยวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 288)

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2}\right]$$

เมื่อ a แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ t

3. ตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ (Percentile Rank) โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2555 : 191)

$$PR = \left(cf + \frac{1}{2} f \right) \frac{100}{n}$$

เมื่อ PR แทน ตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์

f แทน จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนนั้น

cf แทน ความถี่สะสม

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. สร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ในรูปของคะแนนมาตรฐาน T - ปกติ (Normalized T - Score) เพื่อเป็นคะแนนมาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยนำคะแนนดิบไปคำนวณหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เพื่อเทียบเป็นคะแนน T - ปกติ จากตารางสำเร็จรูป

5. ขยายคะแนนมาตรฐาน T - ปกติ โดยอาศัยการสร้างสมการพยากรณ์ จากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 269 - 279)

$$T_c = a + bX$$

$$b = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{N\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \overline{Y} - b\overline{X}$$

เมื่อ T_c แทน คะแนน T - ปกติ ที่คำนวณจากสมการเส้นตรงอยู่ในรูปฟังก์ชันของคะแนนสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

a	แทน	Y-intercept (ตำแหน่งที่เส้นตัดแกน Y)
b	แทน	ความชันของเส้นตรง (ค่าสัมประสิทธิ์การทำนายหรือการพยากรณ์)
X	แทน	คะแนนสอบ
$\overline{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ
Y	แทน	คะแนน T - ปกติ
$\overline{Y}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน T - ปกติ
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ผลดังนี้

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะของคุณลักษณะที่สำคัญของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กำหนดเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จะใช้ในการสร้างแบบทดสอบ กำหนดรูปแบบการวัด คือ แบบเขียนตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 ข้อ โดยครอบคลุมการวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เนื้อหา	ข้อคำถาม
1. สารในชีวิตประจำวัน	1. ในชีวิตประจำวัน นักเรียนต้องเกี่ยวข้องกับสารหลายชนิด เช่น ผงซักฟอก น้ำมัน อากาศ เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะและสมบัติเฉพาะตัวที่

เนื้อหา	ข้อคำถาม
	แตกต่างกัน การที่สารในชีวิตประจำวันมีสถานะแตกต่างกัน มีประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างไรบ้าง โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด
	2. นักเรียนคิดว่า การที่คนเรากินผักและผลไม้ที่ปลอดสารพิษ จะมีผลต่อร่างกายของเราอย่างไร โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด
	3. "ป้าปราณีมีอาชีพเพาะถั่วงอกขาย ถั่วงอกที่นำมาจากถังเพาะจะมีสีขาว น่ารับประทาน เป็นที่พอใจของลูกค้า แต่หลังจากนำขึ้นมาจากถังเพาะ 1 ชั่วโมง ถั่วงอกจะเริ่มเหี่ยว และเป็นสีน้ำตาล ไม่น่ารับประทาน" สมมติว่า นักเรียนเป็นป้าปราณี นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหา "ถั่วงอกเหี่ยวและเป็นสีน้ำตาล" อย่างไรให้ปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด
2. ไฟฟ้า	4. หากในชีวิตประจำวันไม่มีไฟฟ้าใช้ นักเรียนคิดว่าชีวิตของนักเรียนจะเป็นอย่างไร โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด
	5. นักเรียนไปทัศนศึกษา ระหว่างทางเห็นบ้านซึ่งใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) บนหลังคาบ้าน นักเรียนคิดว่า การสร้างบ้านแบบนี้จะช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เนื้อหา	ข้อคำถาม
	6. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการช่วยประหยัดการใช้ไฟฟ้าทั้งในบ้านและที่โรงเรียน โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด
3. หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก	7. นักเรียนสามารถนำหินที่มีอยู่รอบตัวของนักเรียนมาทำประโยชน์อะไรได้บ้าง โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด
	8. การค้นพบหินที่มีเนื้อละเอียด มีความวาว และสวยมาก จำนวน 2 ก้อน นักเรียนต้องการทราบว่า หินก้อนใดแข็งกว่ากัน นักเรียนจะมีวิธีการตรวจสอบอย่างไรโดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด
3. หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก	9. เมื่อเกิดธรณีพิบัติภัย เช่น ภูเขาไฟประทุ แผ่นดินไหว แผ่นดินถล่ม น้ำป่าไหลหลาก ที่หมู่บ้านของนักเรียน นักเรียนจะมีวิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไร โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด
4. ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยี	10. เมื่อดวงอาทิตย์ดับลง นักเรียนคิดว่า สิ่งมีชีวิตบนโลกจะมีการปรับตัวอย่างไรเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด
	11. นักเรียนคิดว่าอะไรจะเกิดขึ้นถ้าประเทศไทยมีฤดูหนาวเพียงฤดูเดียวตลอดทั้งปี โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เนื้อหา	ข้อคำถาม
	12. การส่งดาวเทียมขึ้นไปโคจรบนชั้นบรรยากาศของโลก มีประโยชน์อย่างไร โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด

1.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ผลดังนี้

1.2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น (IOC) ซึ่งผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อที่	ค่า IOC	ผลการวิเคราะห์
1	1.00	ใช้ได้
2	1.00	ใช้ได้
3	0.80	ใช้ได้
4	1.00	ใช้ได้
5	1.00	ใช้ได้
6	1.00	ใช้ได้
7	1.00	ใช้ได้
8	0.80	ใช้ได้
9	1.00	ใช้ได้
10	1.00	ใช้ได้
11	1.00	ใช้ได้
12	1.00	ใช้ได้

จากตารางที่ 10 พบว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะทุกข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00

1.2.2 การหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากการทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา		ผลการวิเคราะห์
			ค่า p	ค่า r	
1	0.25	0.17	ค่อนข้างยาก	ค่อนข้างต่ำ	ตัดทิ้ง
2	0.51	0.58	ปานกลาง	ดี	ใช้ได้
3	0.36	0.41	ค่อนข้างยาก	ดี	ใช้ได้
4	0.52	0.36	ปานกลาง	พอใช้	ใช้ได้
5	0.46	0.18	ปานกลาง	ค่อนข้างต่ำ	ตัดทิ้ง
6	0.43	0.44	ปานกลาง	ดี	ใช้ได้
7	0.34	0.34	ค่อนข้างยาก	พอใช้	ใช้ได้
8	0.75	0.13	ค่อนข้างง่าย	ค่อนข้างต่ำ	ตัดทิ้ง
9	0.34	0.44	ค่อนข้างยาก	ดี	ใช้ได้
10	0.38	0.40	ค่อนข้างยาก	ดี	ใช้ได้
11	0.48	0.11	ปานกลาง	ค่อนข้างต่ำ	ตัดทิ้ง
12	0.38	0.43	ค่อนข้างยาก	ดี	ใช้ได้

จากตารางที่ 11 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 12 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก จำนวน 4 ข้อ นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ไปปรับปรุงเพื่อนำไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 2 จำนวน 8 ข้อ กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน

1.2.3 การหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากการทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 2

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา		α
			ค่า p	ค่า r	
1	0.52	0.74	ปานกลาง	ดีมาก	0.92
2	0.34	0.60	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	
3	0.50	0.52	ปานกลาง	ดี	
4	0.43	0.63	ปานกลาง	ดีมาก	
5	0.36	0.54	ค่อนข้างยาก	ดี	
6	0.38	0.53	ค่อนข้างยาก	ดี	
7	0.48	0.61	ปานกลาง	ดีมาก	
8	0.37	0.71	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางที่ 12 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.52 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.52 ถึง 0.74 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 จากนั้นนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วไปทดสอบครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 340 คน เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2. การสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2

ผู้วิจัยนำคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 340 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 100 มาสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) แล้วนำมาสร้างสมการพยากรณ์เพื่อขยายคะแนนมาตรฐาน T - ปกติ สมการพยากรณ์ที่ได้ คือ $T_C = 13.52 + 0.46X$ เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 แสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คะแนนสอบ	T_C (คะแนน T-ปกติ ที่ปรับแก้)	คะแนนสอบ	T_C (คะแนน T-ปกติ ที่ปรับแก้)
23*	24	36	30
24*	25	37	31
25*	25	38	31
26*	25	39	31
27*	26	40	32
28*	26	41	32
29*	27	42	33
30	27	43	33
31	28	44	34
32	28	45	34
33	29	46	35
34	29	47	35
35	30	48	36

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คะแนนสอบ	T_c (คะแนน T-ปกติ ที่ปรับแก้)	คะแนนสอบ	T_c (คะแนน T-ปกติ ที่ปรับแก้)
49	36	73	47
50	37	74	48
51	37	75	48
52	37	76	48
53	38	77	49
54	38	78	49
55	39	79	50
56	39	80	50
57	40	81	51
58	40	82	51
59	41	83	52
60	41	84	52
61	42	85	53
62	42	86	53
63	43	87	54
64	43	88	54
65	43	89	54
66	44	90	55
67	44	91	55
68	45	92	56
69	45	93	56
70	46	94	57
71	46	95	57
72	47	96	58

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คะแนนสอบ	T_c (คะแนน T-ปกติ ที่ปรับแก้)	คะแนนสอบ	T_c (คะแนน T-ปกติ ที่ปรับแก้)
97	58	113	66
98	59	114	66
99	59	115	66
100	60	116	67
101	60	117	67
102	60	118	68
103	61	119	68
104	61	120	69
105	62	121	69
106	62	122*	70
107	63	123*	70
108	63	124*	71
109	64	125*	71
110	64	126*	71
111	65	127*	72
112	65	128*	72

หมายเหตุ * หมายถึง ช่วงขยายคะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางที่ 13 เมื่อผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มาสร้างเกณฑ์ปกติในรูปคะแนนมาตรฐาน T - ปกติ (Normalized T - Score) พบว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 มีคะแนนมาตรฐาน T - ปกติ ตั้งแต่ T_{22} ถึง T_{78} เมื่อนำคะแนนมาตรฐาน T - ปกติ มาเปรียบเทียบหาระดับความคิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้ ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ระดับความคิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

T-ปกติ	ระดับความคิดสร้างสรรค์	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
ตั้งแต่ T_{65} ขึ้นไป	สูงมาก	24	7.06
ตั้งแต่ T_{55}-T_{64}	สูง	84	24.71
ตั้งแต่ T_{45}-T_{54}	ปานกลาง	136	40.00
ตั้งแต่ T_{35}-T_{44}	ต่ำ	74	21.76
ต่ำกว่า T_{35}	ต่ำมาก	22	6.47
รวม		340	100.00

จากตารางที่ 14 พบว่า ระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 ส่วนมากอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 40.00 รองลงมาอยู่ในระดับสูงร้อยละ 24.71 ระดับต่ำร้อยละ 21.76 และระดับต่ำมากร้อยละ 6.47

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 จำนวน 440 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ใช้การการหาคุณภาพของเครื่องมือ จำนวน 100 คน และ 2) ใช้การสร้างเกณฑ์ปกติ จำนวน 100 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling) ดำเนินการวิจัยโดยการทดสอบ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อและปรับปรุงแบบทดสอบ ครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ และครั้งที่ 3 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์

สรุปผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ผลการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบเขียนตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยครอบคลุมการวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ที่ผ่านการหาคุณภาพจำนวน 8 ข้อ จำแนกตามเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1.1.1 สารในชีวิตประจำวัน มี 2 ข้อ

1.1.2 ไฟฟ้า มี 2 ข้อ

1.1.3 หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก มี 2 ข้อ

1.1.4 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มี 2 ข้อ

1.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2.1 ผลการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะที่กำหนดไว้ พร้อมดูความถูกต้อง ชัดเจนของภาษาที่ใช้ โดยค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00

1.2.2 การหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาแก้ไขปรับปรุง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการหาคุณภาพ จำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.52 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.52 ถึง 0.74 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

2. การสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาสร้างเกณฑ์ปกติ ซึ่งเป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) ในรูปคะแนนมาตรฐาน T - ปกติ (Normalized T - Score) และขยายคะแนนมาตรฐาน T - ปกติ โดยอาศัยสมการพยากรณ์ พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 มีคะแนนดิบตั้งแต่ 30 ถึง 121 คะแนน เกณฑ์ปกติในรูปคะแนนมาตรฐาน T – ปกติ ตั้งแต่ T_{22} ถึง T_{78} โดยมีระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ส่วนมากอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 40.00 รองลงมาอยู่ในระดับสูงร้อยละ 24.71 ระดับต่ำร้อยละ 21.76 และระดับต่ำมากร้อยละ 6.47

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทาง

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผลการวิจัยมีประเด็นที่น่าสนใจนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตามคำแนะนำของ ไพศาล วรคำ (2558) ที่กล่าวว่า จำนวนผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสอดคล้องควรจะมีตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป เพื่อหลีกเลี่ยงความคิดเห็นเป็น 2 ด้าน ดังนั้น ควรใช้จำนวนผู้เชี่ยวชาญเป็นจำนวนคี่ เช่น 3 คน 5 คน หรือ 7 คน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ ว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 เป็นไปตามแนวคิดของ ไพศาล วรคำ (2558 : 268 - 269) ที่กล่าวว่า ควรเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป หากต่ำว่า 0.60 ก็ถือว่าใช้ไม่ได้ แสดงว่าแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นวัดได้ตรงตามนิยามศัพท์เฉพาะ และมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง

2. ค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ พบว่า แบบทดสอบจะมีค่าความยากเป็นไปตามเกณฑ์ค่อนข้างยาก ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนไม่คุ้นกับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ หรืออาจจะไม่ได้รับการส่งเสริมให้คิดเชิงสร้างสรรค์ในกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน โดยส่วนใหญ่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะเน้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว มากกว่าเน้นการคิดหาคำตอบได้หลายทิศทาง ซึ่งหมายถึง การคิดอย่างสร้างสรรค์นั่นเอง

3. ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าตั้งแต่ 0.52 ถึง 0.74 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ทุกข้อ แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงกับกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำได้ เพราะแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีคำชี้แจงอธิบายวิธีการตอบอย่างชัดเจน และมีเงื่อนไขการให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละข้อ ซึ่งทำให้นักเรียนที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวสามารถทำแบบทดสอบได้ โดยจะแตกต่างกับนักเรียนที่ไม่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวจะไม่สามารถทำแบบทดสอบได้ ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ สุรวาท ทองบุ (2550 : 171) ที่กล่าวว่า ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนก

ใช้ได้ คือจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ไพศาล วรคำ (2558 : 302) กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนก หมายถึง คุณลักษณะของข้อคำถามที่สามารถแยกหรือจำแนกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้ การคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกไว้ใช้จะเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จรินยา นาหัวนิน (2553 : 117) ที่ได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.58 ถึง 0.75 และยังสอดคล้องกับ นริศรา แก่นชัย (2555 : 360) ที่ได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.41 ถึง 0.73 จากงานวิจัยที่กล่าวข้างต้น แสดงว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีค่าอำนาจจำแนกถึงเกณฑ์ทุกข้อ

4. ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการวัดความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ซึ่งคำนวณด้วยวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient Method) มีค่าเท่ากับ 0.92 ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นสูง ทั้งนี้การที่ค่าความเชื่อมั่นที่ได้มีค่าสูงนั้น อาจจะเป็นเพราะแบบทดสอบที่ได้ผ่านการพิจารณาด้านความเที่ยงตรงจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำจนได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ และตัวแปรที่วัดเป็นเรื่องความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งไม่ได้เน้นเรื่องการวัดความจำ ที่จะมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว แต่ความคิดสร้างสร้างสรรค์จะมีคำตอบที่หลากหลาย คิดได้หลายแง่ หลายมุม และถ้านำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดิมซ้ำหลาย ๆ ครั้ง ก็จะมีแนวโน้มได้คะแนนใกล้เคียงกับคะแนนเดิม ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด โดยกิลฟอร์ดและคณะได้เสนอโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองว่ามี 3 มิติ คือ เนื้อหาวิธีคิด วิธีการคิด และผลการคิด และจัดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นความคิดอเนกนัย คือ คิดได้หลายทาง หลายแง่ หลายมุม เป็นส่วนหนึ่งของของมิติการคิด จากเหตุผลที่กล่าวมาทำให้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีความเชื่อมั่นสูง เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าใกล้เคียงกับผลการวิจัยของ ฉันทนา กองตองกาย (2554 : 72) ที่ได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 และยังสอดคล้อง เอกสิทธิ์ ศรีเมือง (2556 : 120) ที่ได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.907 จากค่าความเชื่อมั่นดังกล่าว จะเห็นได้ว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้

5. เกณฑ์ปกติ (Norms) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติในรูปคะแนนมาตรฐาน T - ปกติ (Normalized T - Score) ซึ่งเกณฑ์ปกติจะทำให้ทราบระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคนได้ทันทีโดยไม่ต้องเปรียบเทียบกับคะแนนของคนอื่น ในการหาเกณฑ์ปกติ สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 269) กล่าวว่า กลุ่มตัวอย่างต้องมีจำนวนมากพอที่จะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรไม่อย่างนั้นเกณฑ์ปกติจะเชื่อถือไม่ได้ ในการสร้างเกณฑ์ปกติในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้กลุ่มอย่าง 340 คน จากจำนวนประชากร 2,150 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนใกล้เคียงกับ กรุณา เสนฤทธิ์และคณะ (2555 : 101) ที่ใช้กลุ่มตัวอย่างในการหาเกณฑ์ปกติ จำนวน 319 คน เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า มีคะแนนดิบตั้งแต่ 30 ถึง 121 คะแนน ตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ตั้งแต่ 0.29 ถึง 99.71 และคะแนนมาตรฐาน T - ปกติ ตั้งแต่ T_{22} ถึง T_{78} ซึ่งระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ส่วนมากอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 40.00 ซึ่งสอดคล้องกับ ภิมณกาญจน์ สิรไชยพัฒน์ (2555 : 97 - 109) ที่ได้สร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเปอร์เซ็นไทล์ ตั้งแต่ 0.37 ถึง 99.75 และคะแนนมาตรฐาน T - ปกติตั้งแต่ T_{23} ถึง T_{78} เกณฑ์ปกติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) มีประโยชน์ในการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งอำเภอหรือจังหวัด และเป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบความสามารถด้านวิชาการของนักเรียนคนหนึ่งกับนักเรียนทั้งอำเภอหรือจังหวัด ว่าเด็กคนนั้นมีความสามารถอยู่ในระดับใด เก่ง หรือ อ่อน กว่าคนอื่นเพียงใด เพื่อจะได้หาทางปรับปรุง และพัฒนาความสามารถของเด็กได้ เพราะถ้าไม่มีการเปรียบเทียบก็ไม่สามารถที่จะพัฒนาได้ถูกต้อง เมื่อต้องการทราบความสามารถของนักเรียนคนอื่นในภายหลัง สามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบคะแนนสอบกับเกณฑ์ปกติดังกล่าว เกณฑ์ปกติจะบอกให้ทราบว่านักเรียนคนอื่น ๆ ทำคะแนนได้เท่าไร การนำเอาคะแนนของผู้สอบแต่ละคนมาเปรียบเทียบกับคะแนนของคนอื่น ๆ จะทำให้คะแนนนั้นมีความหมายมากขึ้น ทั้งนี้การนำเกณฑ์ปกติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ ควรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2 หรือในพื้นที่ที่นักเรียนมีความสามารถและวัฒนธรรมใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติในการวิจัยครั้งนี้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้ทำหน้าที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียน เพื่อจะได้ทราบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในเชิงวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุง พัฒนา และเป็นแนวทางในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

1.2 ในการนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ไปใช้กับนักเรียน ควรให้ความสำคัญในเรื่องการชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ ต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจก่อนลงมือทำ

1.3 ในการนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนในพื้นที่อื่น ควรมีการสร้างเกณฑ์ปกติของพื้นที่นั้น ๆ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ เนื่องจากเกณฑ์ปกติในการประเมินครั้งนี้เป็นเกณฑ์ระดับท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 2

1.4 การนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนไม่ควรทดสอบครั้งเดียวทั้งฉบับ ควรแบ่งแบบทดสอบให้เหมาะสม เพื่อให้เด็กได้พัก ไม่เกิดความเหนื่อยล้า หรือเบื่อหน่ายในการทำข้อสอบ

1.5 การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ควรใช้ผู้ตรวจอย่างน้อย 2 คนขึ้นไป หรือใช้การตรวจซ้ำ แล้วหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ หรือทำการวิจัยในชั้นเรียน เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการวัดผลทางการศึกษาอย่างกว้างขวาง และให้ได้แบบทดสอบที่เหมาะสมกับนักเรียน

2.2 ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนและควรมีการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนอีกครั้ง

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กรุณา เสนฤทธิ์ และคณะ. (2556). การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์วิชาภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. **วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์**. ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 : 97 - 106.

กฤติกา ครุฑกาศ. (2558). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ฟ้าและดวงดาว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสตอรีไลน์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดกระจับพินิจ.** วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี กรุงเทพมหานคร.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). **การคิดเชิงสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : ซัคเซสมีเดีย.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2553). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. (2555). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559)**. กรุงเทพฯ : สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่งจำกัด.

จรินยา นาหัวนิน. (2553). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

จินตนา รุ่งเรือง. (2556). **ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โครงงานวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ฉันทนา กองตองกาย. (2554). **การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย** วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชวาล แพรัตกุล. (2520). **เทคนิคการวัดผล.** กรุงเทพ : ไทยวัฒนาพานิช.

ชุติณัชชา ไชยโย. (2553). **ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.** วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

ฐาปนี เทียนมาศ. (2556). **การศึกษาผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และแบบสืบเสาะหาความรู้กับความฉลาดทางอารมณ์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

ณัฏฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2541). **ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์:ทัศนะแบบองค์รวม.** กรุงเทพมหานคร : สยามโอเวอร์ซีสโปร.

ธีร์กัญญา โอชรส. (2551). **ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3.** วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นริศรา แก่นชัย. (2555). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT.** วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

นิตยา ไพรสันต์. (2555). **ผลการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนประจิมพัฒนา สานักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.** วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรุงเทพมหานคร.

บุศรา จิตวรรณา. (2552). **การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์.** วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ประสาท อิศรปรีดา. (2547). **สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์.

ปราโมทย์ สุขสมโสด. (2552). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการแสดงการทดลองวิทยาศาสตร์แสนสนุก (Science Show) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ปารมี สุปินะ. (2553). **การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีรายวิชาวิทยาศาสตร์เป็นแกนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปงแสนทองวิทยา จังหวัดลำปาง.** วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.

ปิติภรณ์ ตุลาพิทักษ์. (2552). **ปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พจมาศ เชื่องช้าง. (2552). **ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนลำหยังวิทยามูลนิธิ จังหวัดปัตตานี**. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรุงเทพมหานคร.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2555). **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่. กรุงเทพฯ : เฮ้าออฟ เดอร์มิสท์.

ไพศาล วรคำ. (2558). **การวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 7. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

ภวัตวริษฐ์ ธัญวัฒนยิ่ง. (2558). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแสง และการมองเห็น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด หมวกหกใบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี กรุงเทพมหานคร.

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภิมณกาญจน์ สิรไชยพัฒน์. (2555). **การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 2**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

รถจนาวัลย์ ภักดีณรงค์. (2553). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

รุ่งทิพย์ จันทร์อ่อน. (2557). **การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องพลังงานความร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์. (2556). [ออนไลน์]. **จุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Taxonomy of Educations) ทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ฉบับปรับปรุงใหม่ ค.ศ.2001 โดย Anderson และ Krathwohl จากฉบับของ Benjamin Bloom.** [สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2559]. จาก http://musickrusak.com/article/c8adebb7.pdf.

ศรีสุรางค์ ทีนะกุล. (2542). **การคิดและการตัดสินใจ**. กรุงเทพฯ : เธิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สมนึก ภัททิยธนี. (2551). **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์. (2544). **เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สมสุข ธีระไพจิตร. (2537). **การสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สายพิณ กองกระโทก. (2552). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการสอนแบบโครงงาน**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

สุนัสดา สำราญ. (2552). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สุรวาท ทองบุ. (2550). **การวิจัยทางการศึกษา**. มหาสารคาม : อภิชาตการพิมพ์.

สุลาวัลย์ ต่อพรหม. (2553). **ผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle)**. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวัฒก์ นิยมค้า. (2531). **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้**. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊คส์เซนเตอร์.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.). (2548). **รวมกฎกระทรวงว่าด้วยระบบหลักเกณฑ์และวิธีการประกันคุณภาพการศึกษา**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.

อารี พันธ์มณี. (2557). **ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสิทธิ์ ศรีเมือง. (2556). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดศรีสะเกษ : การวิเคราะห์กลุ่มพหุ**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

Alexander, K.K. (2007). [online]. **Effects of instruction in creative problem solbing on cognition, creativity, and satisfaction among ninth grade students in an introduction to world agriculturas science and technology course**. Available from: http://etd.lib.ttu.edu/theses/available/144648/unrestricted/Alexander_kim_Disserattion.pdf.

Anderson, H. H. (1980). **Creative and Its Cultivation**. New York : Harper.

Beghetto, R. A. (2006). "Creative Self – Efficacy : Correlates in Middle and Secondary Students," **Creativity Research Journal**. Vol.18 No.4 : 447 – 457.

Bloyd, J. S. (2004). "The Relation Between Stress, Haridiness and Creative Thinking," **Dissertation Abstracts International**. Vol.64 No.8l : 4023 - A ; February.

Burrill, Rebecca R. (2001). "The Effects of Teaching/Learning Environments on the Creative Process of Learning Evidenced through a Movement Analysis Tool : The Kestenberg Movement Profile," **Dissertation Abstracts International**. Vol.62 No.4 : 293 - A.

Cropley, A.J. (1976). S-R Psychology and Congnitive Psychology in P.E. Vernon, ed. **Creativty**. Harmondsworth, Penguin Book Ltd.

Fromm, E. (1963). **The Art of Loveing**. London : Unwin books.

Griswold, A.B. (1992). Towards **a History of Sukhodaya Art**. Babkok : Fine Arts Dept.

Guilford, J.P. (1967). **The Nature of Human Intelligence**. New York : McGraw - Hill.

Jung, C. G. (1963). **The Association Method**. America Journal of Psychology. London : Rout ledge's Regan Paul Ltd.

Ligon. (1957). **Grownth and Development**. New Jersey : Prentice Hall.

Mackinson, D.W. (1960). What a Person Creative, **In Contemporary Reading in General Psychology**. Edited by Robert S. Darial. Boston : Houghton Mifflin.

McGregor, Gerald D., Jr. (2002). "Creative Thinking Instruction for a College Study Skills Program : A Case Study," **Dissertation Abstracts International**.Vol.62 No.10 : 168 - A.

Movavesik, M. J. (1981). "Creative in Sciences Education," **Science Education**. Vol. 65 No.2 : 221 - 225.

Osborn, A. (1963). **Applied Imagination**. New York : Charles Scribers.

Pilz,A and Sund B.R. (1974). **Creative Teaching of Science in the Elementary School**. Boston Allyn and bacon.

Smith, B.D. (1998). **Psychology : Science Understanding**. Boston : McGraw - Hill.

Torrance, P.E. (1962). **Guiding Creative Talent**. Englewood Chiffs. New Jersey : Prentice – Hall.

Wallach, Michael A. and Kogan Nathan. (1965). **Mode of Thinging in Young - Children. New York** : Holt, Rinehart and Winston.

Yamane, T. **Statistics : an Introductory Analysis**. Nee York : Harper and Row.

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ **โทร.** ภายใน ๑๘๓

ที่ /๒๕๕๙ **วันที่** ๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร.อรัญ ชุยกระเดื่อง

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เพื่อ ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษาการวิจัย
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☑ ตรวจสอบด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษา
รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ **โทร.** ภายใน ๑๘๓

ที่ /๒๕๕๙ **วันที่** ๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพศาล เอกะกุล

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เพื่อ ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษาการวิจัย
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☑ ตรวจสอบด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษา
รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๒๑๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นายชาตรี วงเวียน

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เพื่อ ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษาการวิจัย
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☑ ตรวจสอบด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๒๒
www.edurmu.ac.th

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๒๑๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นายไพรวัลย์ ยุทธรรม

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เพื่อ ☑ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษาการวิจัย
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๖๒
www.edurmu.ac.th

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๒๑๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาวนภาพร ปราบพาล

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เพื่อ ☑ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษาการวิจัย
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๒๒
www.edurmu.ac.th

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ป.6

ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ .....
โรงเรียน .....ชั้น.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชุดนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบชุดนี้จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น จะไม่มีผลกระทบต่อนักเรียน และโรงเรียนในด้านใด ทั้งสิ้น

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มีทั้งหมด 8 ข้อ ให้นักเรียนทำทุกข้อ แต่ละข้อใช้เวลาทำข้อละ 5 นาที เมื่อนักเรียนได้ยินสัญญาณหมดเวลา ให้นักเรียนหยุดทำทันที และเริ่มทำข้อต่อไปทันที

3. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้คำตอบทุกคำตอบจะไม่ผิด แต่คำตอบที่นักเรียนจะได้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนตอบคำถามในแต่ละข้อได้มาก หลากหลาย แปลกใหม่ หรือตอบในสิ่งที่คนอื่นคิดไม่ถึง โดยคำตอบนั้นจะต้องเหตุผล มีความเป็นไปได้ และมีการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์

4. ให้เขียนชื่อ-สกุล ให้เรียนร้อยก่อนลงมือทำแบบทดสอบ

5. เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้ส่งข้อสอบคืนกรรมการคุมสอบ

1. นักเรียนคิดว่า การที่คนเรากินผักและผลไม้ที่ปลอดสารพิษ จะมีผลต่อร่างกายของเราอย่างไร โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....
7. .....
8. .....
9. .....
10. .....
11. .....
12. .....
13. .....
14. .....
15. .....
16. .....
17. .....
18. .....
19. .....
20. .....

(ถ้านักเรียนคิดหาคำตอบได้มากกว่านี้ ให้เขียนต่อด้านหลัง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. “ป้าปราณีมีอาชีพเพาะถั่วงอกขาย ถั่วงอกที่นำมาจากถังเพาะจะมีสีขาว น่ารับประทาน เป็นที่พอใจของลูกค้า แต่หลังจากนำขึ้นมาจากถังเพาะ 1 ชั่วโมง ถั่วงอกจะเริ่มเหี่ยว และเป็นสีน้ำตาล ไม่น่ารับประทาน” สมมติว่า นักเรียนเป็นป้าปราณี นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหา “ถั่วงอกเหี่ยวและเป็นสีน้ำตาล” อย่างไรให้ปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....
7. .....
8. .....
9. .....
10. .....
11. .....
12. .....
13. .....
14. .....
15. .....
16. .....
17. .....
18. .....
19. .....

(ถ้านักเรียนคิดหาคำตอบได้มากกว่านี้ ให้เขียนต่อด้านหลัง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. หากในชีวิตประจำวันไม่มีไฟฟ้าใช้ นักเรียนคิดว่าชีวิตของนักเรียนจะเป็นอย่างไร โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....
7. .....
8. .....
9. .....
10. .....
11. .....
12. .....
13. .....
14. .....
15. .....
16. .....
17. .....
18. .....
19. .....
20. .....
21. .....
22. .....

(ถ้านักเรียนคิดหาคำตอบได้มากกว่านี้ ให้เขียนต่อด้านหลัง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการช่วยประหยัดการใช้ไฟฟ้าทั้งในบ้านและที่โรงเรียน โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลายๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....
7. .....
8. .....
9. .....
10. .....
11. .....
12. .....
13. .....
14. .....
15. .....
16. .....
17. .....
18. .....
19. .....
20. .....

(ถ้านักเรียนคิดหาคำตอบได้มากกว่านี้ ให้เขียนต่อด้านหลัง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. นักเรียนสามารถนำหินที่มีอยู่รอบตัวของนักเรียนมาทำประโยชน์อะไรได้บ้าง โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....
7. .....
8. .....
9. .....
10. .....
11. .....
12. .....
13. .....
14. .....
15. .....
16. .....
17. .....
18. .....
19. .....
20. .....

(ถ้านักเรียนคิดหาคำตอบได้มากกว่านี้ ให้เขียนต่อด้านหลัง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. เมื่อเกิดธรณีพิบัติภัย เช่น ภูเขาไฟประทุ แผ่นดินไหว แผ่นดินถล่ม น้ำป่าไหลหลาก ที่หมู่บ้านของนักเรียน นักเรียนจะมีวิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไร โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....
7. .....
8. .....
9. .....
10. .....
11. .....
12. .....
13. .....
14. .....
15. .....
16. .....
17. .....
18. .....
19. .....
20. .....

(ถ้านักเรียนคิดหาคำตอบได้มากกว่านี้ ให้เขียนต่อด้านหลัง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. เมื่อดวงอาทิตย์ดับลง นักเรียนคิดว่า สิ่งมีชีวิตบนโลกจะมีการปรับตัวอย่างไรเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....
7. .....
8. .....
9. .....
10. .....
11. .....
12. .....
13. .....
14. .....
15. .....
16. .....
17. .....
18. .....
19. .....
20. .....

(ถ้านักเรียนคิดหาคำตอบได้มากกว่านี้ ให้เขียนต่อด้านหลัง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

8. การส่งดาวเทียมขึ้นไปโคจรบนชั้นบรรยากาศของโลก มีประโยชน์อย่างไร โดยให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้ แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น คิดให้กว้างไกลหลาย ๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดมากที่สุด

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....
7. .....
8. .....
9. .....
10. .....
11. .....
12. .....
13. .....
14. .....
15. .....
16. .....
17. .....
18. .....
19. .....
20. .....

(ถ้านักเรียนคิดหาคำตอบได้มากกว่านี้ ให้เขียนต่อด้านหลัง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวมคะแนน	IOC	แปลผล
	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	0	+1	+1	4	0.80	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	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

Reliability

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	50	100.0
	Excluded[a]	0	.0
	Total	50	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.920	.924	8

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
x1	52.84	104.219	.801	.658	.904
x2	54.82	107.375	.803	.757	.903
x3	53.12	107.781	.823	.748	.902
x4	53.72	112.573	.778	.697	.906
x5	54.28	110.206	.823	.796	.902
x6	54.20	113.388	.770	.656	.907
x7	53.86	115.266	.719	.614	.911
x8	53.52	119.602	.424	.229	.937

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 2 คะแนน T - ปกติ ของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ลำดับ	คะแนน (X)	f	cf	$cf+\frac{1}{2}f$	$\left(cf+\frac{1}{2}f\right)\frac{100}{N}=PR$	T-ปกติ
1	30	2	2	1	0.29	22
2	31	-	2	2	0.59	25
3	32	1	3	2.5	0.74	26
4	33	-	3	3	0.88	26
5	34	-	3	3	0.88	26
6	35	-	3	3	0.88	26
7	36	-	3	3	0.88	26
8	37	4	7	5	1.47	28
9	38	-	7	7	2.06	30
10	39	2	9	8	2.35	30
11	40	5	14	11.5	3.38	30
12	41	-	14	14	4.12	32
13	42	-	14	14	4.12	32
14	43	4	18	16	4.71	33
15	44	4	22	20	5.88	34
16	45	6	28	25	7.35	35
17	46	7	35	31.5	9.26	37
18	47	-	35	35	10.29	37
19	48	5	40	37.5	11.03	38
20	49	-	40	40	11.76	38
21	50	8	48	44	12.94	39
22	51	-	48	48	14.12	39
23	52	5	53	50.5	14.85	39

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลำดับ	คะแนน (X)	f	cf	$cf+\frac{1}{2}f$	$\left(cf+\frac{1}{2}f\right)\frac{100}{N}=PR$	T-ปกติ
24	53	-	53	53	15.59	40
25	54	6	59	56	16.47	40
26	55	4	63	61	17.94	41
27	56	8	71	67	19.71	41
28	57	7	78	74.5	21.91	42
29	58	4	82	80	23.53	43
30	59	6	88	85	25.00	43
31	60	8	96	92	27.06	44
32	61	6	102	99	29.12	45
33	62	5	107	104.5	30.74	45
34	63	6	113	110	32.35	45
35	64	2	115	114	33.53	46
36	65	3	118	116.5	34.36	46
37	66	6	124	121	35.59	46
38	67	7	131	127.5	37.50	47
39	68	8	139	135	39.71	47
40	69	4	143	141	41.47	48
41	70	5	148	145.5	42.79	48
42	71	-	148	148	43.53	48
43	72	5	153	150.5	44.26	49
44	73	-	153	153	45.00	49
45	74	3	156	154.5	45.44	49
46	75	6	162	159	46.76	49
47	76	-	162	162	47.65	49
48	77	-	162	162	47.65	49

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลำดับ	คะแนน (X)	f	cf	$cf+\frac{1}{2}f$	$\left(cf+\frac{1}{2}f\right)\frac{100}{N}=PR$	T-ปกติ
49	78	4	166	164	48.24	50
50	79	8	174	170	50.00	50
51	80	6	180	177	52.06	51
52	81	-	180	180	52.94	51
53	82	6	186	183	53.82	51
54	83	3	189	187.5	55.15	51
55	84	6	195	192	56.47	52
56	85	8	203	199	58.53	52
57	86	4	207	205	60.29	53
58	87	8	215	211	62.06	53
59	88	-	215	215	63.24	53
60	89	5	220	217.5	63.97	54
61	90	7	227	223.5	65.74	54
62	91	-	227	227	66.76	54
63	92	5	232	229.5	67.50	54
64	93	6	238	235	69.12	55
65	94	-	238	238	70.00	55
66	95	7	245	241.5	71.03	56
67	96	7	252	248.5	73.09	56
68	97	5	257	245.5	74.85	57
69	98	5	262	259.5	76.32	57
70	99	7	269	265.5	78.09	58
71	100	5	274	271.5	79.85	58
72	101	4	278	276	81.18	59

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลำดับ	คะแนน (X)	f	cf	$cf+\frac{1}{2}f$	$\left(cf+\frac{1}{2}f\right)\frac{100}{N}=PR$	T-ปกติ
73	102	4	282	280	82.35	59
74	103	6	288	285	83.82	60
75	104	-	288	288	84.71	60
76	105	5	293	290.5	85.44	61
77	106	-	293	293	86.18	61
78	107	6	299	296	87.06	61
79	108	4	303	301	88.53	62
80	109	-	303	303	89.12	62
81	110	6	309	306	90.00	63
82	111	4	313	311	91.47	64
83	112	3	316	314.5	92.50	64
84	113	-	316	316	92.94	65
85	114	5	321	318	93.68	65
86	115	2	323	322	94.71	66
87	116	6	329	326	95.88	67
88	117	-	329	329	96.76	68
89	118	4	333	331	97.35	69
90	119	2	335	334	98.24	71
91	120	3	338	336	98.97	73
92	121	2	340	339	99.71	78

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 3 คะแนน T - ปกติ (T_C) จากสมการเส้นตรง

ลำดับที่	คะแนนสอบ (X)	คะแนน T-ปกติ (Y)	XY	X^2	T_C คะแนน T-ปกติ ที่ปรับแก้	
1	30	22	660	900	27.32	27
2	31	25	775	961	27.78	28
3	32	26	832	1024	28.24	28
4	33	26	858	1089	28.70	29
5	34	26	884	1156	29.16	29
6	35	26	910	1225	29.62	30
7	36	26	936	1296	30.08	30
8	37	28	1036	1369	30.54	31
9	38	30	1140	1444	31.00	31
10	39	30	1170	1521	31.46	31
11	40	30	1200	1600	31.92	32
12	41	32	1312	1681	32.38	32
13	42	32	1344	1764	32.84	33
14	43	33	1419	1849	33.30	33
15	44	34	1496	1936	33.76	34
16	45	35	1575	2025	34.22	34
17	46	37	1702	2116	34.68	35
18	47	37	1739	2209	35.14	35
19	48	38	1824	2304	35.60	36
20	49	38	1862	2401	36.06	36
21	50	39	1950	2500	36.52	37
22	51	39	1989	2601	36.98	37
23	52	39	2028	2704	37.44	37

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลำดับที่	คะแนนสอบ(X)	คะแนน T-ปกติ (Y)	XY	X^2	T_C คะแนน T-ปกติ ที่ปรับแก้	
24	53	40	2120	2809	37.90	38
25	54	40	2160	2916	38.36	38
26	55	41	2255	3025	38.82	39
27	56	41	2296	3136	39.28	39
28	57	42	2394	3249	39.74	40
29	58	43	2494	3364	40.20	40
30	59	43	2537	3481	40.66	41
31	60	44	2640	3600	41.12	41
32	61	45	2745	3721	41.58	42
33	62	45	2790	3844	42.04	42
34	63	45	2835	3969	42.50	43
35	64	46	2944	4096	42.96	43
36	65	46	2990	4225	43.42	43
37	66	46	3036	4356	43.88	44
38	67	47	3149	4489	44.34	44
39	68	47	3196	4624	44.80	45
40	69	48	3312	4761	45.26	45
41	70	48	3360	4900	45.72	46
42	71	48	3408	5041	46.18	46
43	72	49	3528	5184	46.64	47
44	73	49	3577	5329	47.10	47
45	74	49	3626	5476	47.56	48
46	75	49	3675	5625	48.02	48
47	76	49	3724	5776	48.48	48

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลำดับที่	คะแนนสอบ(X)	คะแนน T-ปกติ (Y)	XY	X^2	T_C คะแนน T-ปกติ ที่ปรับแก้	
48	77	49	3773	5929	48.94	49
49	78	50	3900	6084	49.40	49
50	79	50	3950	6241	49.86	50
51	80	51	4080	6400	50.32	50
52	81	51	4131	6561	50.78	51
53	82	51	4182	6724	51.24	51
54	83	51	4233	6889	51.70	52
55	84	52	4368	7056	52.16	52
56	85	52	4420	7225	52.62	53
57	86	53	4558	7396	53.08	53
58	87	53	4611	7569	53.54	54
59	88	53	4664	7744	54.00	54
60	89	54	4806	7921	54.46	54
61	90	54	4860	8100	54.92	55
62	91	54	4914	8281	55.38	55
63	92	54	4968	8464	55.84	56
64	93	55	5115	8649	56.30	56
65	94	55	5170	8836	56.76	57
66	95	56	5320	9025	57.22	57
67	96	56	5376	9216	57.68	58
68	97	57	5529	9409	58.14	58
69	98	57	5586	9604	58.60	59
70	99	58	5742	9801	59.06	59

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลำดับที่	คะแนนสอบ(X)	คะแนน T-ปกติ (Y)	XY	X^2	T_C คะแนน T-ปกติ ที่ปรับแก้	
71	100	58	5800	10000	59.52	60
72	101	59	5959	10201	59.98	60
73	102	59	6018	10404	60.44	60
74	103	60	6180	10609	60.90	61
75	104	60	6240	10816	61.36	61
76	105	61	6405	11025	61.82	62
77	106	61	6466	11236	62.28	62
78	107	61	6527	11449	62.74	63
79	108	62	6696	11664	63.20	63
80	109	62	6758	11881	63.66	64
81	110	63	6930	12100	64.12	64
82	111	64	7104	12321	64.58	65
83	112	64	7168	12544	65.04	65
84	113	65	7345	12769	65.50	66
85	114	65	7410	12996	65.96	66
86	115	66	7590	13225	66.42	66
87	116	67	7772	13456	66.88	67
88	117	68	7956	13689	67.34	67
89	118	69	8142	13924	67.80	68
90	119	71	8449	14161	68.26	68
91	120	73	8760	14400	68.72	69
92	121	78	9438	14641	69.18	69
	$\sum X =$ 6946	$\sum Y =$ 4460	$\sum XY =$ 366801	$\sum X^2 =$ 589306		

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การสร้างสมการพยากรณ์

จากสูตร สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 269 - 279)

$$T_c = a + bX$$

เมื่อ $$b = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{N\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

และ $$a = \overline{Y} - b\overline{X}$$

T_c แทน คะแนน T-ปกติ ที่คำนวณจากสมการเส้นตรงอยู่ในรูปฟังก์ชันของคะแนนสอบ

a แทน Y-intercept (ตำแหน่งที่เส้นตัดแกน Y)

b แทน ความชันของเส้นตรง (ค่าสัมประสิทธิ์การทำนายหรือการพยากรณ์)

X แทน คะแนนสอบ

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ

Y แทน คะแนน T-ปกติ

$\overline{Y}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน T-ปกติ

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แทนค่าในสูตร $$b = \frac{92(366801) - (6946)(4460)}{92(589306) - (6946)^2}$$

$$b = \frac{33745692 - 30979170}{54216152 - 48246916}$$

$$b = \frac{2766532}{5969236}$$

$$b = 0.463$$

$$a = \frac{4460}{92} - (0.463)\left(\frac{6946}{92}\right)$$

$$a = 48.478 - (0.463)(75.5)$$

$$a = 48.478 - 34.959$$

$$a = 13.522$$

$$T_c = 13.52 + 0.46X$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๓๒๑๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหินฮาวน้ำกงวิทยา

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้นักศึกษา ทำการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปดำเนินงานวิจัย โดยคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะควบคุมดูแลนักศึกษาให้ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลโดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล และโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๖๒
www.edurmu.ac.th

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๒๑๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านผาซ่อนโชคชัย

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้นักศึกษา ทำการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปดำเนินงานวิจัย โดยคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะควบคุมดูแลนักศึกษาให้ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลโดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล และโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๒๒
www.edurmu.ac.th

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๒๑๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านวังหินซา

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้นักศึกษา ทำการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปดำเนินงานวิจัย โดยคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะควบคุมดูแลนักศึกษาให้ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลโดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล และโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๒๒
www.edurmu.ac.th

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๒๑๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโนนสมบูรณ์

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้นักศึกษา ทำการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปดำเนินงานวิจัย โดยคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะควบคุมดูแลนักศึกษาให้ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลโดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล และโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๒๒
www.edurmu.ac.th

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๒๑๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านนาไร่

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้นักศึกษา ทำการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปดำเนินงานวิจัย โดยคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะควบคุมดูแลนักศึกษาให้ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลโดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล และโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๖๒
www.edurmu.ac.th

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๗๑๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๘ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านนาตาแหลวดงยางวิทยา

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้นักศึกษา ทำการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปดำเนินงานวิจัย โดยคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะควบคุมดูแลนักศึกษาให้ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลโดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล และโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๖๒
www.edurmu.ac.th

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๒๑๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโนนสง่าราษฎร์บำรุง

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้นักศึกษา ทำการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปดำเนินงานวิจัย โดยคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะควบคุมดูแลนักศึกษาให้ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลโดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล และโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๖๒
www.edurmu.ac.th

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๗๑๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๘ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านเก่ากลอยกุดกระสู้

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้นักศึกษา ทำการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปดำเนินงานวิจัย โดยคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะควบคุมดูแลนักศึกษาให้ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลโดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล และโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๖๒
www.edurmu.ac.th

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๗๑๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๘ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองบัวคำแสน

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้นักศึกษา ทำการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปดำเนินงานวิจัย โดยคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะควบคุมดูแลนักศึกษาให้ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลโดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล และโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๒๒
www.edurmu.ac.th

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๗๑๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๘ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านภูพระโนนผักหวาน

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้นักศึกษา ทำการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปดำเนินงานวิจัย โดยคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะควบคุมดูแลนักศึกษาให้ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลโดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล และโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๖๒
www.edurmu.ac.th

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๗๑๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๘ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโนนสวรรค์ชัยมงคล

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้นักศึกษา ทำการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปดำเนินงานวิจัย โดยคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะควบคุมดูแลนักศึกษาให้ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลโดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล และโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๒๒
www.edurmu.ac.th

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๑๗๑๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๘ มีนาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองแสง

ด้วย นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้นักศึกษา ทำการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปดำเนินงานวิจัย โดยคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จะควบคุมดูแลนักศึกษาให้ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลโดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล และโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๔๓๗๔-๒๖๒๒
www.edu.rmu.ac.th

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล นางสาวสุทธิดา วงศามิ่ง

วัน เดือน ปี เกิด 21 กันยายน 2534

ที่อยู่ปัจจุบัน 170 หมู่ 3 บ้านดงมะไฟ ตำบลดงมะไฟ อำเภอสุวรรณคูหา จังหวัดหนองบัวลำภู 39270

สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านดงมะไฟ ตำบลดงมะไฟ อำเภอสุวรรณคูหา จังหวัดหนองบัวลำภู 39270

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2557 วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2559 ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY