

**ผลของการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบริหารแจ่มใสวิทยา 1
อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี**

**สารนิพนธ์
ของ
นางศิริพร เกาว์โท**

**เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาการศึกษา
พฤษภาคม 2545
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**

153.42
N 463 W
7.3

ผลของการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบริหารแจ่มใสวิทยา 1
อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี

บทคัดย่อ
ของ
นางศิริพร เถาว์โท



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาการศึกษา

พฤษภาคม 2545

148868

ศิริพร เถาว์โท. (2545). ผลของการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบริหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์กมลรัตน์ กรีทอง.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบริหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2544 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจากประชากร แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่ง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน กลุ่มทดลองได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ โปรแกรมการเรียนรู้แบบบูรณาการและแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ $t - test$

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น หลังจากได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น หลังจากที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นมากกว่า นักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**THE EFFECT OF INTEGRATION LEARNING ON CREATIVITY OF MATHAYOM
SUKSA IV STUDENTS OF BANHARN CHAEMSAI WITTHAYA 1 SCHOOL
IN AMPOE DONCHEDI, CHANGWAT SUPHANBURI**

**AN ABSTRACT
BY
MRS. SIRIPORN THAOTO**

**Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Psychology
at Srinakharinwirot University
May 2002**

Siriporn Thaoto. (2002). *The effect of integration learning on creativity of Mathayom Suksa IV Students of Banharn Chaemsai Witthaya 1 School in Amphoe Donchedi, Changwat Suphanburi*. Master thesis, M.Ed. (Educational Psychology). Bangkok : Srinakharinwirot University. Porject Advisor. Assoc. Prof. Kamolrat Greethong.

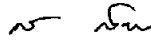
The purpose of this experimental reseach was to study the effect of integration learning on creativity of Mathayom Suksa IV Students of Banharn Chaemsai Witthaya 1 School Amphoe Donchedi, Changwat Suphanburi in the academic year 2001. The Subject consisted of 30 students randomly selected from students whose creativity were low. The subjects were then randomly divided into experimental group was exposed to the integration learning program while the control group was not. The research instrument was a creativity test. The data were analyzed by t – test.

The results were as follow :

1. The creativity of Mathayom Suksa IV students exposed to the integration learning program was significantly increased than before the experiment at .01 level.
2. The creativity of Mathayom Suksa IV students were not exposed to the integration learning program was significantly increased than before the experiment at .01 level.
3. The creativity of Mathayom Suksa IV students exposed to the integration learning program was significantly higher than the others that was not exposed to the training program at .01 level.

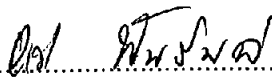
อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



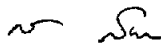
(รองศาสตราจารย์ กมลรัตน์ กรีทอง)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



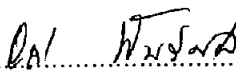
(รองศาสตราจารย์ ดร. อารี พันธุ์มณี)

คณะกรรมการสอบ



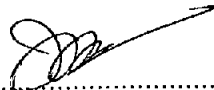
ประธาน

(รองศาสตราจารย์ กมลรัตน์ กรีทอง)



กรรมการ

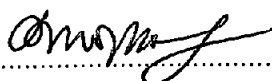
(รองศาสตราจารย์ ดร. อารี พันธุ์มณี)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรหมจิตา แสนคำเครือ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. คมเพชร จิตรสุกุล)

วันที่ ๙ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2545

ประกาศขอบคุณการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์กมลรัตน์ กรีทอง อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. อารี พันธุ์มณี และผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสนคำเครือ กรรมการสอบปากเปล่าสารนิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะข้อบกพร่อง และให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน คือ รองศาสตราจารย์ ดร. อารี พันธุ์มณี ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา พลอยเลื่อมแสง และอาจารย์วิไลลักษณ์ พงษ์โสภา ที่ได้ตรวจสอบเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้และได้ให้คำปรึกษา แนะนำ แก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ใหญ่ คณาจารย์ โรงเรียนวังห้วยราษฎร์สามัคคี ที่อำนวยความสะดวก ตลอดจนให้ความร่วมมือกับผู้วิจัยเป็นอย่างดี และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังห้วยราษฎร์สามัคคี ที่ให้ความร่วมมือในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือสำหรับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะผู้บริหาร เพื่อนครู โรงเรียนนรรพารแฉ่มไสวิทยา 1 ที่ได้อำนวยความสะดวก เป็นกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนรรพารแฉ่มไสวิทยา 1 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดีในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ วิชาเอกจิตวิทยาการศึกษาทุกคน ที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือให้ผู้วิจัยสามารถทำสารนิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสิ้นลงได้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ศิริพร เถาว์โท

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	3
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
	กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า.....	5
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์.....	6
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์.....	6
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์.....	20
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์.....	22
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์.....	22
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์.....	23
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบบูรณาการ.....	23
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบบูรณาการ.....	23
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบบูรณาการ.....	30
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	33
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	33
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	33
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	33
	ลักษณะของแบบทดสอบ.....	34
	เกณฑ์การตรวจให้คะแนน.....	35
	แบบแผนการทดลอง.....	36
	การดำเนินการทดลอง.....	36
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	43
สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	43
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	44
อภิปรายผล.....	45
ข้อเสนอแนะ.....	47
บรรณานุกรม.....	48
ภาคผนวก.....	53
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	106

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงแบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest – Posttest Desing.....	36
2 แสดงการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการจำแนกเป็นรายด้านและโดยรวม.....	40
3 แสดงการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนกลุ่มควบคุมก่อนและหลังไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการจำแนกเป็นรายด้านและโดยรวม.....	41
4 แสดงการเปรียบเทียบผลต่างของความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการกับนักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการจำแนกเป็นรายด้านและโดยรวม.....	42
5 แสดงคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ จำแนกเป็นรายด้านและโดยรวม.....	93
6 แสดงคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ จำแนกเป็นรายด้านและโดยรวม.....	94
7 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่วของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง.....	95
8 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง.....	96
9 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง.....	97
10 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์รวมทั้ง 3 ด้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง.....	98
11 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลอง.....	99
12 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลอง.....	100
13 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลอง.....	101
14 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์รวมทั้ง 3 ด้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลอง.....	102
15 แสดงค่าความสอดคล้องของผู้ตรวจ 2 คน จากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน(The Pearson Product Moment Correlation Coefficient).....	103
16 แสดงค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ โดยผู้ตรวจ 2 คน ด้วยวิธีการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (The Pearson Product Moment Correlation Coefficient).....	105

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพและมีความสามารถที่จะปรับตัวได้อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่จะมาถึง และเชื่อว่าการศึกษาที่เป็นไปในแนวทางที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพความต้องการทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และวัฒนธรรมของประเทศจะสามารถสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าแก่ประเทศชาติ (อดุลย์ ตันประยูร. 2539:128) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตของคนในสังคมในด้านการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศต่าง ๆ สังเกตได้จากประเทศที่มีการพัฒนาแล้ว ต่างก็พยายามสร้างความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สูงขึ้น ส่วนประเทศไทยจำเป็นต้องพัฒนาคนในชาติให้มีคุณภาพด้านความสามารถในการแสวงหาความรู้ การแก้ปัญหา การคิดอย่างมีเหตุผลและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (วรดิษฐ์/วรรณศิลป์. 2522 : 1)

การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์นั้นจึงเป็นหน้าที่สำคัญสำหรับครูผู้สอนที่จะพัฒนาวิธีการสอน เนื่องจากปัจจุบันการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ยึดการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยมีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง ขั้นทดลอง และขั้นอภิปรายหลังการทดลอง (กรมวิชาการ. 2531 : 16) จากการศึกษาพบว่า แนวการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมที่ได้นำเสนอไว้มีการกำหนดปัญหา วิธีการทดลองอย่างมีขั้นตอนและมีรูปแบบการบันทึกผลที่แน่นอน นักเรียนปฏิบัติตามและหาคำตอบหรือแก้ปัญหาได้โดยไม่มีโอกาสพัฒนาด้านความคิด ส่วนใหญ่จะเรียนโดยเน้นเนื้อหาวิชาความรู้ การสอนของครูค่อนข้างไปในแนวทางที่บีบบังคับให้คล้อยตามทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายต่อการเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่สามารถฝึกการคิด การแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันครูต้องคำนึงถึง ความสามารถของแต่ละบุคคล จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ การจัดการ และการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย (กรมวิชาการ. 2538 : 1-7) ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมให้กับนักเรียนได้เกิดความคิด การแก้ปัญหา สามารถทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้

ความคิดสร้างสรรค์นับเป็นความสามารถที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ซึ่งมีคุณภาพมากกว่าความสามารถด้านอื่น ๆ และเป็นปัจจัยที่จำเป็นยิ่งในการส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติ ประเทศที่พัฒนาแล้วมีประชาชนที่มีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะกล่าคิด กล้าใช้จินตนาการจนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่ เป็นประโยชน์ เอื้ออำนวยความสะดวกและเหมาะสมกับสภาพการณ์ ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะที่มีอยู่ในตัวคนทุกคน และสามารถส่งเสริมคุณลักษณะนี้ให้พัฒนาสูงขึ้นได้ ความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้ด้วยการสอน ฝึกฝนและการปฏิบัติที่ถูกวิธี (อารี พันธ์มณี. 2537 : 5) และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก็เป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคล โดยใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ จากงานวิจัยของ ทิศนีย์ บุญเดิม (2526: 2) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำลง เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์

ทางวิทยาศาสตร์นั้น สามารถส่งเสริมพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศในการเรียนการสอน ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ไม่เอื้ออำนวยและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การสอนเน้นการท่องจำเนื้อหา เน้นให้ค้นหาคำตอบจากที่ปรากฏในตำรามากกว่าที่จะส่งเสริมให้รู้จักคิดหาคำตอบโดยการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และในแง่มุมมองอื่น ไม่สามารถปลูกฝังคุณลักษณะด้านความคิดสร้างสรรค์ได้ จากข้อมูลการติดตามผล ช่องหลักสูตรใหม่ พบว่า คุณลักษณะที่ต้องการปลูกฝังตลอดหลักสูตรวิชา ได้แก่ ความเสียสละเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ความเพียรพยายาม การตรงต่อเวลาและความคิดสร้างสรรค์ไม่ผ่านเกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการ จากสภาพดังกล่าวมิได้เอื้ออำนวยให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่ (กระทรวงศึกษาธิการ.2531 : 17)

จากการที่ผู้วิจัยได้ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเวลา 6 ปี สังเกตในขณะสอน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 678 คน พบว่าร้อยละ 80 มีความคิดในการตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์ที่ซ้ำกับบุคคลอื่น หรือมีการลอกเลียนคำตอบกัน ผู้วิจัยจึงได้สัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอตอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 7 คนซึ่งอาจารย์ทุกคนให้ความเห็นว่าจากการสังเกตขณะสอน นักเรียนตอบคำถามวิชาวิทยาศาสตร์ในลักษณะที่ความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ได้แก่ คำตอบไม่มีความคิดแปลกใหม่ มักคิดเหมือนกัน ลอกเลียนแบบกัน คำตอบซ้ำกันมากไม่มีคำตอบที่แปลกแตกต่างกันจนเห็นได้ชัดเจน จึงสำรวจเบื้องต้นเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4,5 และ 6 จำนวน 678 คน โดยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ ทศนิ พฤษชลธาร (อารี พันธุ์ณี. 2540 : 209 ; อ้างอิงมาจากทศนิ พฤษชลธาร. 2517) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 236 คน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำ จำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 53.38 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 217 คน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำจำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 41.01 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 225 คน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำจำนวน 97 คน คิดเป็นร้อยละ 43.11 จากการทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำ จำนวนมากกว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ดังนั้นผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอตอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี ดังที่ อารี พันธุ์ณี (2528 : 34) ได้กล่าวไว้ว่าความคิดสร้างสรรค์มี 4 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ ในที่นี้ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม และความคิดยืดหยุ่น

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้บทบาทสมมติ การใช้สถานการณ์จำลอง การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นต้น ในที่นี้ผู้วิจัยสนใจใช้การเรียนรู้แบบบูรณาการในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในศาสตร์หรือวิชาต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้ ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ทำให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความคิด ประสบการณ์ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ ในเวลาเดียวกัน (ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ และคณะ. 2542 : 35) ซึ่งเป็นลักษณะการนำเอาวิชาต่าง ๆ เข้ามารวมผสมผสานกันโดยใช้วิชาใดวิชาหนึ่งเป็นแกนหลัก และนำเอาวิชาต่าง ๆ มาเชื่อมโยงสัมพันธ์กันตามความเหมาะสม (ผกา สัตยธรรม . 2524 : 168) บุคคลที่สามารถคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันได้ก็คือบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง ยิ่งคิดได้มากเท่าไรก็แสดงถึงความสามารถในการเกิดความคิดสร้าง

สรรค์มากเท่านั้น (Wallach and Kogan. 1963 : 20) จึงกล่าวได้ว่าการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน(R.F.Gale. 1969:142)อันสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายประการหนึ่งของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คือ ให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดสิ่งแปลกใหม่ และแตกต่างจากผู้อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ.2541 : 21)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังที่ไม่ได้รับการเรียนรู้

แบบบูรณาการ

3. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการกับนักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครู-อาจารย์ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่มีความรู้ความชำนาญ ในการใช้การเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อไปใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2544 ที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จำนวน 126 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2544 ที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากร แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. ตัวแปรตาม คือ ความคิดสร้างสรรค์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความคิดสร้างสรรค์

หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ คือความสามารถของนักเรียนที่จะคิดใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ ได้หลายทิศทาง ทำให้เกิดสิ่งแปลกใหม่หรือเป็นความสามารถในการปรับปรุงดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีรูปแบบใหม่ ๆ และเป็นการคิดที่ไม่ซ้ำแบบกับบุคคลอื่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม (ว 411) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้านี้ ประกอบด้วย ความคิด 3 ลักษณะ ได้แก่

1.1 ความคิดคล่องแคล่ว หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบได้ปริมาณมาก ในเรื่องเดียวกันภายในเวลาที่จำกัด โดยต้องใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

1.2 ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบได้ในหลายแนวทาง ภายในเวลาที่จำกัด โดยต้องใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

1.3 ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถในการคิดสิ่งแปลกใหม่ เป็นความคิดที่ไม่ซ้ำกับบุคคลอื่น โดยต้องใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

2. การเรียนรู้แบบบูรณาการ

หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการ โดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา ซึ่งจะนำวิชาต่าง ๆ เข้ามาผสมผสานกัน โดยใช้วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นแกนหลักและนำเอาวิชาต่าง ๆ มาเชื่อมโยงสัมพันธ์กันตามความเหมาะสม สำหรับการเรียนรู้แบบบูรณาการ ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ตามลำดับขั้นตอนดังนี้คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ผู้วิจัยอธิบายกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ แจกเอกสารให้นักเรียนได้ศึกษา และซักถามนักเรียนเกี่ยวกับหัวข้อในเอกสารที่แจกให้

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ผู้วิจัยดำเนินการเป็นขั้น ทั้งหมด 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ปัญหา เป็นขั้นที่ตั้งปัญหาหรือเสนอปัญหาให้นักเรียน

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่ให้นักเรียนหาสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 3 ทดลองทำ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ดูผลการทดลอง เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำผลหรือข้อมูลที่ได้จากการทดลองแก้ปัญหาตามสมมติฐานต่าง ๆ ที่ตั้งไว้มาวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง โดยการนำมาวิเคราะห์ร่วมกัน

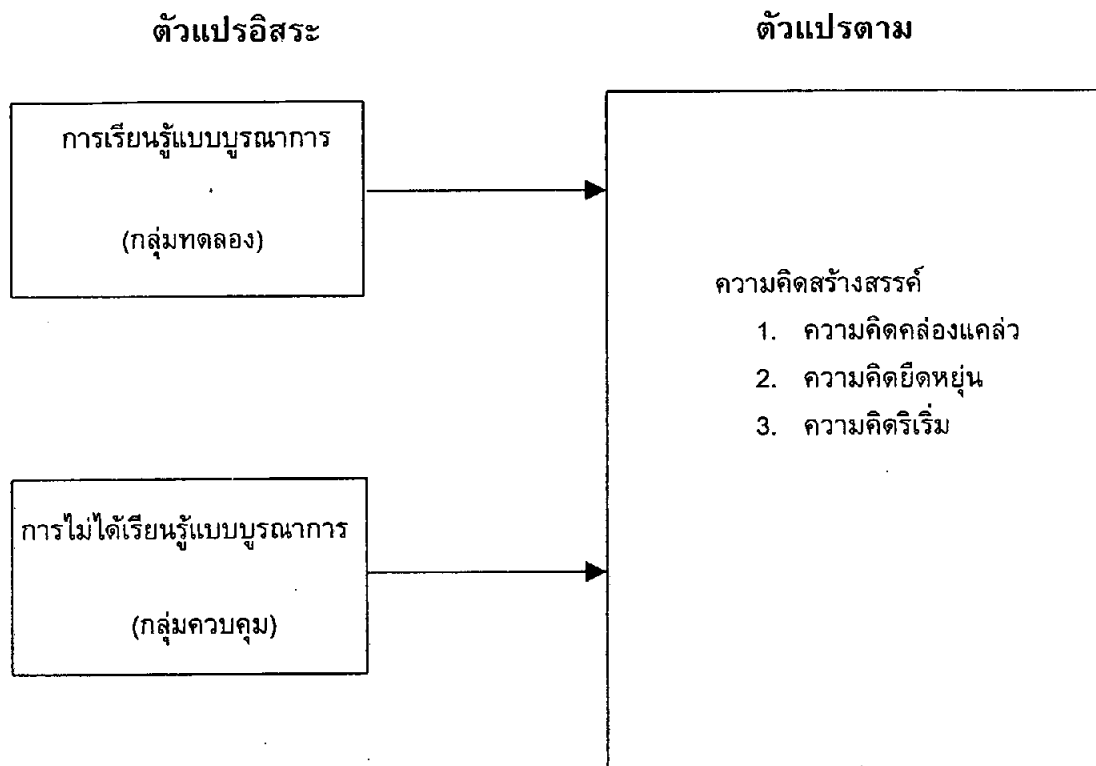
ขั้นที่ 5 สรุปผล เป็นขั้นที่ให้นักเรียนช่วยกันสรุปถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปโดยการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อปัญหา ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปผลถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงอีกครั้ง

3. กลุ่มทดลอง หมายถึง นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ จำนวน 15 คน

4. กลุ่มควบคุม หมายถึง นักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ จำนวน 15 คน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังจาก ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ ✓
2. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังจาก ที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ ✓
3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นมากกว่า นักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
 - 1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
 - 1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์
 - 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์
 - 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบบูรณาการ
 - 3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบบูรณาการ
 - 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบบูรณาการ

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

✕ 1.1.1. ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์นับเป็นความสามารถที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ซึ่งมีคุณภาพมากกว่าความสามารถด้านอื่นๆ เป็นสิ่งที่มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคนมากบ้างน้อยบ้างแตกต่างกันไปมีผู้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายพรรณาดังต่อไปนี้

✓ ฟรอยด์ (Freud. 1938 : 193) มีความเชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์เริ่มต้นจากการขัดแย้งซึ่งถูกขับออกมาโดยพลังจิตใต้สำนึก ขณะที่มีความขัดแย้งเกิดขึ้นนั้นคนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความคิดอิสระเกิดขึ้นอย่างมาก ส่วนคนที่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์จะไม่มีความคิดอิสระเกิดขึ้น

✓ กิลฟอร์ด (Guilford. 1959 : 389) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทั่วๆ ไปในการทำงานของสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทางหรือความคิดอเนกนัย ดังที่ เกตเซล และแจคสัน (Getzels and Jackson. 1962 : 455 – 456) พบว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะการคิดที่หาคำตอบหลายๆ คำตอบ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าซึ่งมักจะเกิดขึ้นกับบุคคลที่มีอิสระในการคิด

(✓) ทอร์เรนซ์ (Torrance. 1962: 16) ได้ให้ความหมายความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการของความรู้อยู่ที่ไวต่อปัญหาหรือเป็นความสามารถของมนุษย์ในการคิดแก้ปัญหาด้วยการคิดที่ลึกต้นนอกเหนือไปจากลำดับขั้นของการคิดอย่างปกติธรรมดาเป็นลักษณะภายในของบุคคลที่จะคิดหลายแง่หลายมุม ประสมประสานกันจนเกิดเป็นผลผลิตใหม่ที่ถูกต้องและสมบูรณ์

✓ แมคแคนเลส และอีแวนส์ (McCandless and Evans. 1978 : 299-301) ให้ความหมายการสร้างสรรค์ว่าหมายถึงพฤติกรรมที่เป็นทั้งกระบวนการและผลผลิต เป็นความคิดที่ซับซ้อนมีความสามารถ

ในการมองเห็นความสัมพันธ์ใหม่ ๆ ระหว่างวัตถุหรือเหตุการณ์การตั้งสมมติฐานและการแก้ปัญหา ในด้านผลผลิตพิจารณาการสร้างสรรคในรูปของผลผลิตที่แปลกใหม่และมีคุณค่าเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น และให้ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างสรรค์ 5 ประการ คือ

1. ความคิดสร้างสรรค์เป็นรูปการณ์ของพฤติกรรมทางสติปัญญา ซึ่งสามารถแสดงออกได้หลาย ๆ ทางที่ระดับต่าง ๆ

2. เด็กทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในตัวเอง แต่ต่างกันที่ระดับความคิดและโอกาสแสดงออก

3. ความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาขึ้นได้ภายใต้เงื่อนไขบางประการ

4. การสนับสนุนทฤษฎีของเพียเจท์ที่ว่า การพัฒนาความสามารถทางการสร้างสรรค์เป็นเป้าหมายแรกของการศึกษา ควรสนับสนุนให้เกิดขึ้นในโรงเรียน

5. ความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) เป็นองค์ประกอบใหญ่ของความคิดสร้างสรรค์และการวัดทางสติปัญญานั้นไม่ใช่สิ่งเดียวกันกับความคิดสร้างสรรค์

๒๖๒
 (ชาญชัย) อินทรประวัตติ (2528 : 18) ได้ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถพิเศษ ซึ่งมีอยู่ในตัวบุคคลและพฤติกรรมที่เกิดความคิดสร้างสรรค์มีระดับแตกต่างกันตามวัย

สรุปความหมายของความคิดสร้างสรรค์ได้ว่า เป็นกระบวนการคิดของสมองที่สามารถคิดแบบอเนกนัย หลายทิศหลายทาง ด้วยการเชื่อมโยงความคิดหรือสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความคิดตั้งแต่สองสิ่งเข้าด้วยกันหรือด้วยการผสมผสานความคิดที่มีอยู่เดิมแล้วจัดระเบียบของความคิดออกมาในรูปแบบใหม่ไม่ซ้ำกับของเดิม

1.1.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

1.1.2.1 ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของนักจิตวิทยา จิตวิเคราะห์

ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของนักจิตวิเคราะห์ ซึ่งมี فروยด์ จิตแพทย์ชาวเวียนนาเป็นผู้นำกลุ่ม فروยด์ได้ให้ความคิดเห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์เกิดจากความขัดแย้งระหว่างแรงขับทางเพศ ซึ่งถูกผลักดันออกมาทางจิตใต้สำนึก กับความรู้สึกผิดชอบชั่วดีในสังคม ดังนั้นเพื่อให้แรงขับทางเพศได้แสดงออกมาในรูปแบบเพื่อพฤติกรรมที่สังคมยอมรับได้จึงเปลี่ยนเป็นความคิดสร้างสรรค์

ฟรอยด์ยังให้ทฤษฎีเพิ่มเติมว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะของความเป็นปัจเจก ร่าเริงแจ่มใส ผ่อนคลาย อิสระ หรือลักษณะของความเป็นเด็ก ซึ่งบริสุทธิ์เป็นธรรมชาติเป็นตามสภาพที่เป็นจริง ไม่เสแสร้ง หรือปรุงแต่ง และมีความคิดแจ่มใส บริสุทธิ์สนุกสนาน ไม่มีความคิดยึดติดต่อสิ่งใด ไม่มีความเครียด

1.1.2.2 ทฤษฎีโครงสร้างทางเชาว์ปัญญา (The Structure of Intellect)

กิลฟอร์ด (อาร์ รังสันท์. 2526 : 24-29 ; อ้างอิงมาจาก Guilford. 1950) ได้อธิบายโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองไว้ 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 เนื้อหา (Content) หมายถึง มิติแทนเนื้อหา ข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่เป็นสื่อในการคิด สมองรับเข้าไปคิด แบ่งออกได้ 4 ลักษณะคือ

1. ภาพ (Figural เขียนย่อว่า F) หมายถึง ข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมหรือรูปที่แน่นอน ซึ่งบุคคลสามารถรับรู้ และทำให้เกิดความรู้สึกนึกคิดได้ เช่น ภาพเป็นต้น

2. สัญลักษณ์ (Symbolic เขียนย่อว่า S) หมายถึง ข้อมูลที่อยู่ในรูปของเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข โน้ตดนตรี รวมทั้งสัญลักษณ์ต่าง ๆ ด้วย

3. ภาษา (Semantic เขียนย่อว่า M) หมายถึง ข้อมูลที่อยู่ในรูปถ้อยคำที่มีความหมายต่าง ๆ กัน สามารถใช้ติดต่อสื่อสารได้ เช่น พ่อ แม่ เพื่อน ชอบ โกรธ ดีใจ เสียใจ เป็นต้น

4. พฤติกรรม (Behavioral เขียนย่อว่า B) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นการแสดงออก กริยา อาการ การกระทำที่สามารถสังเกตเห็น รวมทั้งทัศนคติ การรับรู้ การคิด เช่น การยิ้ม การหัวเราะ การสั่นศีรษะ การแสดงความคิดเห็น เป็นต้น

มิติที่ 2 การคิด (Operation) หมายถึง มิติที่แสดงถึงลักษณะกระบวนการทำงานของสมอง แบ่งออกตามลำดับได้ 5 ลักษณะดังนี้

1. การรู้ การเข้าใจ (Cognition เขียนย่อว่า C) หมายถึง ความสามารถในการตีความของสมองเมื่อเห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้เข้าใจในสิ่งนั้นและบอกได้ว่าเป็นอะไร เช่น เมื่อเห็นของเด็กเล่นรูปร่างกลม ทำด้วยยางผิวเรียบก็บอกได้ว่าเป็นลูกบอล

2. การจำ (Memory เขียนย่อว่า M) หมายถึง ความสามารถในการเก็บสะสมความรู้และข้อมูลต่าง ๆ ไว้ได้ และสามารถระลึกได้เมื่อต้องการ เช่น การจำสูตรคูณ การจำหมายเลขประจำตัว การชี้ตัวคนร้ายได้

3. การคิดแบบอนเกนัย หรือความคิดกระจาย (Divergent thinking เขียนย่อว่า D) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้หลายรูปแบบหลายแง่หลายมุมแตกต่างกันไป เช่น หนังสือพิมพ์ใช้ทำอะไรได้บ้าง ให้บอกมาให้มากที่สุด ผู้ที่คิดได้มาก แปลกมีเหตุผลคือ ผู้ที่มีความคิดแบบอนเกนัย และกิลฟอร์ดได้ อธิบายว่าความคิดอนเกนัย ก็คือความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง

4. การคิดออกแบบเอกนัย หรือความคิดรวม (Convergent thinking เขียนย่อว่า N) หมายถึง ความสามารถในการหาคำตอบที่ดีที่สุด จากข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่กำหนด และคำตอบที่ถูกต้องก็มีเพียงคำตอบเดียว

5. การประเมินค่า (Evaluation เขียนย่อว่า E) หมายถึง ความสามารถในการตีความลงสรุปโดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด

มิติที่ 3 ผลของการคิด หมายถึง มิติที่แสดงถึงผล (Products) ที่ได้จากการทำงานของสมอง เพื่อสมองได้รับข้อมูลจากมิติที่ 1 และใช้ความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ได้รับในมิติที่ 2 แล้วผลที่จะได้ออกมาในมิติที่ 3 หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า ผลของการคิดเกิดจากการทำงานมิติที่ 1 และมิติที่ 2 นั้นเอง ซึ่งผลของการคิดแบ่งออกเป็น 6 ลักษณะ ดังนี้

1. หน่วย (Units เขียนย่อว่า U) หมายถึง สิ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่างไปจากสิ่งอื่น ๆ เช่น คน แมว สุนัข เป็นต้น

2. จำพวก (Classes เขียนย่อว่า C) หมายถึง ประเภทจำพวกหรือกลุ่มของหน่วยที่มีคุณสมบัติ หรือลักษณะร่วมกัน เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมได้แก่ คน สุนัข ช้าง หรือประเภทผลไม้ ได้แก่ เงาะ ลำไย ลิ้นจี่ เป็นต้น

3. ความสัมพันธ์ (Relations เขียนย่อว่า R) หมายถึง ผลของการเชื่อมโยงความคิดประเภท หรือหลายประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ ความสัมพันธ์นี้อาจจะอยู่ในของหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวกหรือระบบกับระบบก็ได้ เช่น คนคู่กับบ้าน นกคู่กับรัง ปลาคู่กับน้ำ เสือคู่กับป่า เป็นความสัมพันธ์กันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับที่อยู่อาศัย

4. ระบบ (Systems เขียนย่อว่า S) หมายถึง การจัดประเภทของสิ่งเร้าต่าง ๆ ให้เป็นระบบ แบบแผน เช่น 1,3,5,7,9 เป็นระบบเลขคี่

5. การแปลงรูป (Transformation เขียนย่อว่า T) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงปรับปรุง หรือการจัดองค์ประกอบของสิ่งเร้า หรือข้อมูลออกมาในรูปแบบใหม่ เช่น การเปลี่ยนรูปสี่เหลี่ยมเป็นเส้นตรงสี่เส้น

6. การประยุกต์ (Implication เขียนย่อว่า I) หมายถึง ความเข้าใจในการนำข้อมูลไปใช้ขยายความเพื่อการพยากรณ์หรือคาดคะเนข้อความในตรรกวิทยา “ประเภท ถ้า.....แล้ว.....” ก็เป็นพวกใช้การคาดคะเนโดยอาศัยเหตุผลและผล

1.1.2.3 ทฤษฎีความคิดสองลักษณะ

แนวความคิดของทฤษฎีความคิดสองลักษณะ ที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการทำงานของสมองมนุษย์โดยการเริ่มต้นและทดลองของนักจิตวิทยาคลินิก ซึ่งมีแนวความคิดเบื้องต้นว่า เผ่าพันธุ์ของมนุษย์อยู่รอดสืบสายมาจนถึงคนรุ่นปัจจุบันได้ก็เพราะมีสมองอันเชี่ยวชาญ ซึ่งเกิดจากการทำงานของสมองที่มีสองส่วนโดยแบ่งหน้าที่กันทำงานในแต่ละส่วน และจากการค้นคว้าทดลองเกี่ยวกับการทำงานของสมองสองซีกของมนุษย์มาเป็นเวลา 15 ปี นักวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันจึงสรุปได้ว่า มนุษย์แต่ละคนมีสมองสองซีก คือ สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา ซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนต่อการรับรู้ความเป็นไปของสิ่งต่าง ๆ

ความคิดสร้างสรรค์ เกิดจากการทำงานของสมองซีกขวา ซึ่งทำหน้าที่คิดจินตนาการ คิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ ความซาบซึ้งในดนตรี ศิลปะ วรรณคดี เป็นต้น ส่วนสมองซีกซ้ายเป็นส่วนที่คิดและทำงานออกมาเป็นรูปธรรม เช่น การวิเคราะห์ การหาเหตุผล เป็นต้น ดังรายละเอียดดังนี้ (อารี รังสินันท์, 2532 : 509)

<u>สมองซีกซ้าย</u>	<u>สมองซีกขวา</u>
สรรหาถ้อยคำ	ไม่มีถ้อยคำ
วิเคราะห์	สังเคราะห์
ใช้เหตุผล	หยั่งรู้เอง
เชิงตรรกวิทยา	ความคิดสร้างสรรค์
ความแบ่งเบา	ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน
มีกาลเวลา	ไม่มีกาลเวลา
โน้มเอียงเข้าหากฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์	โน้มเอียงเข้าหากฎเกณฑ์ของดนตรีและศิลปะ

สรุปได้ว่า จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์นั้น ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของนักจิตวิทยา จิตวิเคราะห์ ได้กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เกิดจากความขัดแย้งระหว่างแรงขับทางเพศซึ่งถูกผลักออกมาทางจิตได้สำนึก เป็นลักษณะของความร่าเริง อิสระ ไม่ยึดติดสิ่งใด ทฤษฎีโครงสร้างทางเซวาร์ปัญญากล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดอเนกนัย คือเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นบุคคลจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าในลักษณะหลายทิศทาง ทำให้ได้คำตอบหรือผลผลิตความคิดหลากหลาย และแปลกใหม่ และทฤษฎีความคิดสองลักษณะได้กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เกิดจากการทำงานของสมองซีกขวา ซึ่งจะทำให้เกิดจินตนาการ คิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ และถ้าสมองทั้ง 2 ซีก ได้รับการพัฒนาอย่างเหมาะสม จะทำให้เกิดประโยชน์มากมาย

1.1.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ได้รับอิทธิพลมาจากทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของ กิลฟอร์ด (Guilford, 1967 : 62) ซึ่งเชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้

อย่างซับซ้อนกว้างไกลหลายทิศทางหรือเรียกว่าความคิดนอกนัย ซึ่งประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิดคล่องตัว และความคิดละเอียดละออ

กิลฟอร์ด (Guilford. 1959 : 145 - 151) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำกันกับความคิดของคนอื่นและแตกต่างจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการคิดจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้แปลกแตกต่างจากที่เคยเห็น หรือสามารถพลิกแพลงให้กลายเป็นสิ่งที่ไม่เคยคาดคิด ความคิดริเริ่มอาจเป็นการนำเอาความคิดเก่ามาปรุงแต่งผสมผสานจนเกิดเป็นของใหม่ ความคิดริเริ่มมีหลายระดับ ซึ่งอาจเป็นความคิดครั้งแรกที่เกิดขึ้นโดยไม่มีใครมาสอน แม้ความคิดนั้นจะมีผู้อื่นคิดไว้ก่อนแล้วก็ตาม

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน แบ่งเป็น 4 ประเภท

2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำ

2.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงความสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด

2.3 ความคิดคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค และนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

2.4 ความคิดคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดในสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น ให้คิดประโยคของหนังสือพิมพ์ให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดให้

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบของการคิดโดยแบ่งออกเป็นดังนี้

3.1 ความยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นได้ในทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่พยายามคิดได้หลายทางอย่างอิสระ ตัวอย่างของผู้ที่มีความยืดหยุ่นนี้ อาจได้แก่ คิดประโยคหนึ่งของหนังสือพิมพ์ว่ามีอะไรบ้าง ความคิดของผู้ที่มีความยืดหยุ่นสามารถจัดกลุ่มได้หลายทิศทางหรือหลายด้าน เช่น เพื่อรู้ข่าวสาร เพื่อโฆษณาสินค้า เพื่อธุรกิจ ฯลฯ ในขณะที่คนซึ่งไม่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้เพียงทิศทางเดียว คือ เพื่อรู้ข่าวสาร

3.2 ความยืดหยุ่นทางการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการดัดแปลงความรู้ หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์หลาย ๆ ด้าน ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา ผู้ที่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดดัดแปลงได้ไม่ซ้ำกัน

4. ความคิดละเอียดละออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเป็นขั้นตอน สามารถอธิบายให้เห็นภาพชัดเจน หรือเป็นแผนงานที่สมบูรณ์ขึ้น ความคิดละเอียดลออจัดเป็นรายละเอียดที่นำมาตกแต่งขยายความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ขึ้น

กิลฟอร์ด และฮอฟเนอร์ (Guilford and Hoepfner. 1971 : 125 - 143) ได้ศึกษาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เพิ่มเติมและพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ ต้องมีองค์ประกอบอย่างน้อย 8 องค์ประกอบคือ

1. ความคิดริเริ่ม (Originality)
2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency)
3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)
5. ความคิดไวต่อปัญหา (Sensitivity of Problem)
6. ความสามารถในการให้นิยามใหม่ (Redefinition)
7. ความซึมซาบ (Penetration)
8. ความสามารถในการทำนาย (Prediction)

✓ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523 : 7) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้คือ

1. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความคิดที่แปลกแตกต่างไปจากบุคคลอื่น
2. ความว่องไว หรือความพรั่งพร้อม ปริมาณการคิดพรั่งพร้อมมากกว่าบุคคลอื่น ๆ
3. ความคล่องตัว ชนิดของความคิดที่ปรากฏออกมาจะแตกต่างกันไปโดยไม่ซ้ำกันเลย
4. ความละเอียดละเอียดประณีต ความคิดที่แสดงออกมานั้นละเอียดลออ สามารถที่จะ

นำมาทำให้สมบูรณ์และประณีตต่อไปได้อย่างเต็มที่

5. การสังเคราะห์ คือ การรวบรวมสิ่งที่คิดได้มาทำให้มีความหมายและนำมาพัฒนาต่อไปให้สมบูรณ์เป็นจริงได้

สรุปได้ว่าองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์มีหลายลักษณะซึ่งประกอบไปด้วย ลักษณะของ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ จัดเป็นลักษณะความคิดที่ซับซ้อน หลายทิศทาง หรือเรียกว่าความคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking)

1.1.4 กระบวนการคิดสร้างสรรค์

กระบวนการคิดสร้างสรรค์ หมายถึง วิธีการคิดหรือกระบวนการทำงานของสมองอย่างเป็นขั้นตอนและสามารถคิดแก้ปัญหาได้สำเร็จ ทอร์เรนซ์ (อาร์รี่ รังสินันท์, 2526 : 5-7 ; อ้างอิงมาจาก Torrance, 1965) ได้ให้คำอธิบายว่า เป็นกระบวนการของความรู้สึกไวต่อปัญหาหรือสิ่งที่บกพร่องขาดหายไปแล้วจึงรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานขึ้น ต่อจากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทดสอบสมมติฐานขึ้น และการรายงานผลที่ได้เพื่อเป็นแนวคิดและแนวทางใหม่

ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั่นเองและทอร์เรนซ์เรียกกระบวนการนี้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) แบ่งออกเป็นขั้น ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การพบความจริง (Fact - Finding) ในขั้นเริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึกกังวล มีความสับสน วุ่นวาย (Mess) เกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จากจุดนี้พยายามตั้งสติ และหาข้อมูลพิจารณาว่าความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสน หรือสิ่งทำให้กังวลใจนั้นคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem - Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 1 เมื่อได้พิจารณาโดยรอบคอบแล้วจึงเข้าใจและสรุปว่า ความกังวลใจ ความสับสนวุ่นวายในใจนั้นคือ การเกิดมีปัญหานั้นนั่นเอง

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Idea - Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่าปัญหาเกิดขึ้นก็พยายามคิดตั้งสมมติฐานเพื่อคาดหวังคำตอบจากการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution - Finding) ในขั้นนี้จะมีการรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลและได้คำตอบในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 ยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance - Finding) ขั้นนี้จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้วว่าจะแก้ปัญหาได้สำเร็จได้อย่างไร และผลที่ได้จากการค้นพบจะนำสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ต่อไปที่เรียกว่า Creative Problem Solving

ออสบอร์น (อาร์ี รังสินันท์. 2526 : 8 ; อ้างอิงมาจาก Osborn. 1957) ได้ขยายกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ออกไปอีกเป็น 7 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 การชี้ถึงปัญหา เป็นการระบุหรือทราบประเด็นปัญหา

ขั้นที่ 2 การเตรียมและรวบรวมข้อมูล เป็นการเตรียมรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการคิดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ เป็นขั้นคิดพิจารณาและแจกแจงข้อมูล

ขั้นที่ 4 การใช้ความคิด หรือคัดเลือกเพื่อหาทางเลือกต่าง ๆ เป็นขั้นพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบและหาทางเลือกที่เป็นไปได้ไว้หลาย ๆ ทาง

ขั้นที่ 5 การคิด (Incubation) และการทำให้กระจ่าง เป็นขั้นที่ทำให้จิตใจว่าง และในที่สุดก็เกิดความคิดแวบแล้วกระจ่างขึ้น

ขั้นที่ 6 การสังเคราะห์หรือการบรรจุชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

ขั้นที่ 7 การประเมินผล เป็นการคัดเลือกจากคำตอบที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

ไรลีย์ และ เลวิส (Reilly and Lewis. 1983 : 90 - 93) กล่าวถึงขั้นต่าง ๆ ของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ในการนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเห็นซึ่งปัญหา (Perceiving Problem) คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะแลเห็นปัญหาที่คนทั่วไปไม่เห็น เช่น จากสิ่งธรรมดาในชีวิตประจำวัน อาจมองเห็นปัญหาที่ดูแปลกประหลาดมองดูชีวิตประจำวันโดยปราศจากวงจำกัดที่คนทั่วไปมี โดยจะมองไปอีกแบบหนึ่งเห็นความสัมพันธ์ที่เราดูว่าไม่น่าจะมีความสัมพันธ์กันได้ ลักษณะเหล่านี้ล้วนเป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตงานสร้างสรรค์

ขั้นที่ 2 การขยายปัญหา (Modifying the Problem) คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ไม่ได้มองเห็นปัญหาแง่เดียว แต่มองปัญหาในแง่ต่าง ๆ เช่น อาจขยายขอบเขตของปัญหาให้กว้างไกลออกไปจากที่เห็นจริง (Expanding) อาจดูปัญหาในทางตรงกันข้าม (Reversing) เช่น มองจากข้างในออกมาข้างนอกมองจากด้านตรงกันข้าม ดูสาเหตุและผลที่เกิดในหลาย ๆ แง่มุม อาจทำให้ปัญหาเล็กลง (Compacting) เปลี่ยนปัญหาให้อยู่ในรูปอื่น ๆ หรือเน้นไปในจุดอื่น (Transforming) หรือเพิ่มเติมรายละเอียดให้มากขึ้นในแต่ละปัญหา (Elaborating) การขยายปัญหาในแบบดังกล่าวทำให้บุคคลที่มีทัศนะกว้างไกลต่อปัญหา เห็นหนทางต่าง ๆ ซึ่งอาจไม่ปรากฏ ถ้าไม่มีกระบวนการคิดในขั้นนี้

ขั้นที่ 3 การประวิงคำตัดสิน (Suspending Judgement) คือการประวิงคำตัดสินความถูกต้องเหมาะสม โดยการเปิดใจยอมรับในทุกสิ่ง การประวิงคำตัดสินทำได้ยาก อย่างไรก็ตาม กระบวนการของความคิดสร้างสรรค์บ่งว่า บุคคลต้องทิ้งเสียซึ่งกฎข้อบังคับ ข้อจำกัดต่าง ๆ ทางสังคม และนำความคิดใหม่ ๆ มาทดลอง ซึ่งความคิดนี้อาจเป็นประโยชน์ได้ในที่สุด คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต้องเปิดใจให้กว้าง และขณะเดียวกันต้องมีอารมณ์ขัน และสามารถจินตนาการออกมาในรูปที่สนุกสนานและจินตนาการนั้นต้องเป็นสิ่งแปลกใหม่ด้วย

ขั้นที่ 4 ผลที่เกิดจากการฟักตัว (Incubating Effect) หมายถึง ผลก้าวหน้าที่เกิดขึ้นในขณะที่บุคคลไม่ได้ใส่ใจอยู่กับเรื่องนั้น นั่นคือ เมื่อบุคคลยังแก้ปัญหาไม่ได้ก็จะหยุดคิดหรือลี้เลียดความคิดจนกระทั่งหลายวันต่อมาเกิดนึกขึ้นมาได้อย่างไม่ได้นึกถึงมาก่อนนั่นคือ ปัญหานั้นไปแอบซ่อนตัวหรือฟักตัว

อยู่ภายในสมองอย่างเงียบ ๆ จนสุกงอมและแวบออกมาโดยตนเองไม่รู้ตัวในระยะเวลาต่อมา แม้ว่าเรื่องการฝึกตัวนี้จะเป็นการยากที่จะศึกษาเพื่อหาข้อสนับสนุน อย่างไรก็ตาม นักคิดสร้างสรรค์มักมีช่วงเวลานี้ ขณะพยายามแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง

ขั้นที่ 5 ความแน่วแน่มโนความคิด (Sticking with an Idea) หรืออาจเรียกได้ว่าความดื้อดึง คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ มักใช้แนวทางแก้ปัญหาที่คนทั้งหลายสละทิ้งกันหมดแล้วแต่คนที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นยังคงไม่ยอมสละ จนกระทั่งสามารถแก้ปัญหาได้เป็นผลสำเร็จ นี่คือขั้นตอนที่สำคัญอันหนึ่งของการผลิตงานสร้างสรรค์ คือการเป็นคนที่มีความแน่วแน่มโนในเรื่องที่ตนทำอยู่

ขั้นที่ 6 การมองเห็นภาพพจน์ในผลงาน (Envisioning Results) ในระยะแรก ๆ ของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ บุคคลควรจะสามารถมองเห็นภาพพจน์ของงานประดิษฐ์ของตนได้ อาจอยู่ในรูปภาพฝัน ซึ่งไม่จำเป็นว่าภาพที่บุคคลเห็นจะต้องเป็นของจริงในที่สุด แต่สิ่งที่สำคัญคือบุคคลต้องสามารถสร้างจินตนาการได้ถึงสิ่งที่อาจจะเป็นจริง

ขั้นที่ 7 สามารถเลือกข้อสรุปที่ดีที่สุด (Selecting the Best Conclusion) สิ่งสำคัญที่คนมักมองข้ามก็คือความสามารถทางสมองของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ ในการเลือกทางที่ดีที่สุดในหลายๆ ทางที่มีอยู่ ความสามารถนี้อาจคล้ายคลึงกับความสามารถในการประเมินผลและการตัดสินใจในงานที่ต้องการ การวิเคราะห์ต่าง ๆ แต่ความแตกต่างอยู่ที่ว่าในกระบวนการคิดสร้างสรรค์นั้น การตัดสินใจต้องได้รับการประวิงไว้จนกว่าจะได้สำรวจหนทางอื่น ๆ ที่แปลก ๆ และแตกต่างออกไป นั่นคือ จะตัดสินใจได้ก็ต่อเมื่อได้เปิดใจกว้าง รับเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจนหมดสิ้นแล้ว คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จึงต้องสามารถทนต่อความไม่กระจ่าง ความไม่แน่นอน ความสับสนที่เกิดขึ้นจนกว่าจะถึงเวลาตัดสินใจ

ขั้นที่ 8 เต็มใจทำในสิ่งที่ตนตัดสินใจ (Willingness to Facilitate a Desision) จินตนาการจะสดสวยหรือมีคุณค่าเพียงไรอาจจะเปล่าประโยชน์ได้ ถ้าผู้สร้างจินตนาการนั้นไม่พยายามทำให้เป็นจริง คนที่มีความคิดสร้างสรรค์อย่างแท้จริงต้องมีความปรารถนาอย่างแรงกล้าที่จะเปลี่ยนความฝันให้เป็นความจริง แม้จะมีอุปสรรคหรือมีการคัดค้านต่อต้านจากคนอื่น ๆ ก็ตาม แม้จะผิดหวัง คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ก็จะไม่ย่อท้อ และสามารถทนได้กับความผิดหวังครั้งแล้วครั้งเล่า จึงดูประหนึ่งว่าผู้มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสุขอยู่กับการทำงานเพื่อให้ฝันของตนได้เป็นความจริงเท่านั้น

ขั้นที่ 9 การยอมรับในความไม่แน่นอน (Acceptance of Uncertainty) ลักษณะที่สำคัญของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ คือไม่มีความลำบากใจในการเผชิญกับความสับสน ความไม่กระจ่าง เขาเหล่านั้นจะสามารถทนต่อความไม่แน่นอนได้ตลอดระยะเวลาของการผลิตงานสร้างสรรค์และโดยแท้จริงแล้วสถานการณ์ที่มีโครงสร้างกระจ่างชัดเป็นสิ่งที่ไม่น่าสนใจและไม่สนุกสำหรับคนที่มีความคิดสร้างสรรค์

ขั้นที่ 10 ความยากลำบากในการจัดระบบของสิ่งที่ไม่มีระบบ (Hazards of Systematizing The Unsystematic) ไม่น่าจะเป็นไปได้ที่ว่า จะเปลี่ยนกระบวนการสร้างสรรค์ให้อยู่ในรูปกฎเกณฑ์ หรือในรูปของทฤษฎีที่แน่ชัดมีระบบระเบียบ เพราะธรรมชาติของงานสร้างสรรค์จะมีลักษณะเฉพาะตัว มีความแปลกผิดธรรมดา และไม่เหมาะสมกับความเป็นระเบียบตายตัว อย่างไรก็ตาม นักสร้างสรรค์เด่น ๆ ได้ให้สัมภาษณ์ว่า ไม่เข้าใจเหมือนกันว่าเขาจัดระบบความคิดได้อย่างไรแต่ก็รู้ว่าเขาไม่สามารถให้คำตอบอธิบายที่แจ่มชัด มีระบบระเบียบได้ ดังนั้นคำแนะนำที่ดีสำหรับครูที่ต้องการกฎเกณฑ์สำหรับความคิดสร้างสรรค์ก็คือ ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวสำหรับความคิดสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่เป็นเรื่องของการจำกัดขอบเขต แต่เป็นการค้นพบที่ไม่มีที่สิ้นสุด

นิพนธ์ จิตต์ภักดี (2522 : 17-18) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า มี 4 ขั้นตอน

1. ขั้นเตรียม คือ ขั้นรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ โดยอาศัยพื้นฐานของกระบวนการต่อไป
 - 1.1 การสังเกต ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ จำเป็นจะต้องเป็นผู้สังเกตที่ดีและสนใจต่อสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่ได้พบเห็นเสมอ
 - 1.2 การจำแนก หมายถึง การจำแนกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเป็นหมวดหมู่เพื่อใช้เป็นแนวทางลำดับแนวความคิดต่อไป
 - 1.3 การทดลอง เป็นหัวใจของการสร้างงาน เพราะผลงานของการทดลองจะเป็นข้อมูลสำหรับคิดสร้างสรรค์ต่อไป
2. ขั้นพักตัว เป็นขั้นที่ใช้เวลาสำหรับการครุ่นคิด โดยอาศัยข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้เป็นแนวความคิด ปกติขั้นนี้จะใช้เวลานานพอสมควร
3. ขั้นคิดออก ขั้นนี้เป็นขั้นแสดงภาวะสร้างสรรค์อย่างแท้จริง คือ สามารถมองเห็นสู่ทางในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์งานอย่างแจ่มชัดโดยตลอด
4. ขั้นพิสูจน์ คือ ขั้นการทดลองซ้ำ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องแน่นอนเป็นกฎเกณฑ์ต่อไป

สรุปได้ว่ากระบวนการคิดสร้างสรรค์ดังกล่าวข้างต้น เป็นวิธีการคิดหรือกระบวนการทำงานของสมองที่เป็นขั้นตอนและคิดแก้ปัญหาได้สำเร็จ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และสิ่งที่จะช่วยให้เกิดกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์คือ ความรู้พื้นฐาน จินตนาการ และการพิจารณาตัดสินใจของแต่ละบุคคล

1.1.5 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์

ประสาธ อิศรปริดา (2532 : 8 - 9) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์ไม่ว่าจะอยู่ในระดับบุคคล ในระดับกลุ่ม หรือในระดับสังคมก็ตามจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ส่วนเสมอ คือ

1. องค์ประกอบที่เป็นส่วนของความสามารถ (Abilities) ทักษะทางการคิด (Skills) ซึ่งเป็นศักยภาพภายในตัวบุคคล
2. องค์ประกอบทางแรงจูงใจ (Motivation) ที่อาจเกิดจากการกระตุ้นภายนอกอีกส่วนหนึ่ง

บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงจะต้องมีองค์ประกอบดังกล่าวหลาย ๆ อย่างที่เอื้อซึ่งกันและกันเสมอ นั่นคือไม่เพียงแต่จะมีแรงจูงใจ มีทักษะ หรือความสามารถที่จะคิดสร้างสรรค์อย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องมีศักยภาพทางการคิด (Cognitive) และจะต้องมีความอดทน ความอยากรู้อยากเห็น กล้าเสี่ยง ซึ่งคุณลักษณะทางอารมณ์ (Affective) ซึ่งสอดคล้องกับ ดาลตัน (จรัญ สุวดี. 2534 : 13 ; อ้างอิงมาจาก Dalton. 1988 : 5 - 6) ได้อธิบายองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ด้านพุทธิปัญญา (Cognitive) หรือความสามารถทางการคิด (Thinking Abilities) และด้านจิตใจ (Affective) หรือความสามารถทางความรู้สึก (Feeling Abilities) และสามารถแยกองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ให้เห็นได้ชัดเจน ดังนี้

องค์ประกอบด้านพุทธิปัญญา (Cognitive)
หรือความสามารถทางการคิด (Thinking
Abilities)

องค์ประกอบด้านจิตใจ (Affective)
หรือความสามารถทางความรู้สึก
(Feeling Abilities)

ความคล่องแคล่ว (Fluency)	ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity)
คิดจำแนกการตอบได้ตรงประเด็น	พิศวงสงสัยในสิ่งใหม่ ๆ
ติดตามความคิดได้ตลอดสาย	ชอบคิด หมั่นคิดโน่นคิดนี่
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ความสลับซับซ้อน (Complexity)
จะทำอะไรต้องมีทางออกไว้	รู้สึกอยากทำสิ่งยากสิ่งประณีต
หลาย ๆ ทาง	ค้นหาทางหลาย ๆ ทางที่ต่าง ๆ
คิดไว้หลาย ๆ รูปแบบ	ออกไป
คิดปรับเปลี่ยนลำดับขั้นตอน	จัดความเป็นระเบียบจากความไม่มี
พิจารณาปัญหาหรือเรื่องราวหลาย ๆ	ระเบียบ
ทาง	เห็นส่วนที่หายไปว่ามันน่าจะเป็นอะไร
ความคิดริเริ่ม (Originality)	ความกล้าเสี่ยง (Risk – talking)
มีความคิดที่แปลกใหม่และฉลาด	กล้าเสนอความคิดของตนต่อผู้อื่น
คิดผสมผสานความคิดที่มีอยู่แล้วออกมา	กล้าเอา
เป็นรูปแบบใหม่	กล้าวิจารณ์ และกล้าเผชิญกับ
สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ	ความล้มเหลว
	กล้ายืนยันความคิดของตนเอง
ความประณีตหรือความละเอียดลออ	ความคิดคำนึงหรือจินตนาการ
(Elaboration)	(Imagination)
เพิ่มเติมความคิดและรายละเอียด	ล่วงรู้ความรู้สึกของผู้อื่น
ที่น่าสนใจ	วาดฝันได้ทุกกาลสถานที่ อยู่กับ
จัดโดยและสัมพันธ์ความคิดเข้าเป็นกลุ่ม	ความคิดของตนเองได้ไม่ว่าที่ใด
ขยายเรื่อง	และเวลาใด
	จินตนาการภาพไว้ในสมองวาดฝันถึง
	สิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น รู้สึกจากกลางสังหรณ์

สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์มีลักษณะที่เอื้อซึ่งกันและกันเสมอ ไม่เกิดขึ้นโดดเดี่ยวหรืออย่างอิสระ กล่าวคือจะต้องมีทั้งศักยภาพทางการคิด มีความอดทน ความอยากรู้อยากเห็น กล้าเสี่ยงซึ่งคุณลักษณะทางอารมณ์หรือสภาพแรงจูงใจที่เอื้ออำนวยต่อการคิดสร้างสรรค์ควบคู่ไปด้วยเสมอ ดังนั้นหากบุคคลที่มีศักยภาพทางการคิดได้รับการฝึกให้คิด และได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจที่จะคิด หรือริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ ความก้าวหน้าในการคิดก็จะเกิดขึ้นได้

1.1.6 การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ทอร์เรนซ์ (วราภรณ์ รักวิจัย, 2525 : 25 ; อ้างอิงมาจาก Torrance, 1962 : 87 -88)

ได้กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นได้ทุกวัย เช่น วัยเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ แม้ว่าผลการศึกษาจะพบว่าเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงสุดเมื่ออายุ 4 ปีครึ่ง ก็ได้หมายความว่า ความคิดสร้างสรรค์จะไม่พัฒนาในช่วงวัยอื่น ๆ ความคิดสร้างสรรค์จะค่อยพัฒนาขึ้นจนกระทั่งเด็กเรียนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เป็นต้นว่า ระเบียบข้อบังคับ กฎเกณฑ์ วัฒนธรรม ประเพณีที่เด็กได้เรียนรู้ควบคู่กับอายุที่เพิ่มขึ้น หากอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเอื้ออำนวย ความคิดสร้างสรรค์ก็ยังคงพัฒนาต่อ ๆ ไป แอนเดอร์สัน และคนอื่น ๆ (Anderson and others, 1970 : 90) ได้ให้ความเห็นว่าทุกคนเกิดมาพร้อมกับศักยภาพทางการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสามารถพัฒนาได้ทุกระดับอายุ และทุกสาขาถ้าจัด

ประสบการณ์ให้เหมาะสม แมคแคนด์เลส และอีวานส์ (McCandless and Evans. 1978 : 209 –301) ได้เสนอแนะว่า ความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้ เขาสนับสนุนความคิดของเพียเจต์ที่ว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เป็นเป้าหมายของการศึกษา ซึ่งควรจะต้องสนับสนุนให้เกิดขึ้นในโรงเรียน เพราะโรงเรียนสามารถส่งเสริมให้มีการพัฒนาได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ในทางตรงคือ การสอน การฝึกฝน การอบรม และในทางอ้อมคือ การสร้างบรรยากาศและการจัดสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของโรเจอร์ส (อาร์ี รังสินันท์. 2526 : 74 –76 ; อ้างอิงมาจาก Rogers. 1959) ที่ว่า ความคิดสร้างสรรค์ไม่สามารถบังคับให้เกิดขึ้นได้ แต่สามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ ด้วยการจัดสภาพการณ์ เทคนิควิธีที่เหมาะสมถูกต้อง โรเจอร์ส ได้เสนอแนะการสร้างสถานการณ์ที่จะส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นได้ ดังนี้

1. จัดให้มีภาวะที่มีความปลอดภัยทางจิต โดยคำนึงถึงกระบวนการ 3 ประการ คือ

1.1 ยอมรับในคุณค่าของเด็กแต่ละคน เคารพในความคิดเห็น และเชื่อมั่นในเด็กอย่างไม่มีเงื่อนไข

1.2 สร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลาย ไม่มีการวัด และประเมินผล เพื่อทุกคนทำงานด้วยความสบายใจ ไม่ต้องห่วงหรือวิตกว่าจะทำคะแนนได้ไม่ดี ทำให้รู้สึกเป็นอิสระ เป็นตัวของตัวเอง กล้าแสดงออกทั้งความคิด และการกระทำอย่างสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี

1.3 มีความเข้าใจในผลงาน โดยเฉพาะการสร้างสรรค์สิ่งแปลก ๆ

2. จัดให้มีสถานะที่มีเสรีในการแสดงออก เช่น การพูด การแสดงออก หรือการทำสิ่งที่ มีลักษณะแปลกใหม่

กิลฟอร์ด (Guilford. 1959 : 339 – 340) เชื่อว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต้องมีความคล่องในการคิด (Flency) ความยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดที่เป็นตัวของตัวเองโดยเฉพาะ (Originality) ผู้ที่มีลักษณะสามประการนี้สูงในกระบวนการคิดถือได้ว่าเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ซึ่งครูสามารถฝึกให้เด็กเกิดความคิดเช่นนี้ได้

จากความคิดนี้ถ้านำมาใช้ในการเรียนการสอนจะสามารถส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ ซึ่งมีแนวทางที่จะสนับสนุน 3 ประการ คือ

1. การเปิดรับประสบการณ์ คือ ไม่ยึดถืออะไรที่ตายตัว (Rigidity) มีใจกว้างในสิ่งที่สงสัย หรือคลุมเครือและสามารถยอมรับข้อสนเทศที่ขัดแย้งกัน

2. มีศูนย์รวมแห่งการประเมินอยู่ในตน โดยแต่ละบุคคลตัดสินด้วยตนเองโดยอิสระ จากความกดดันภายนอก

3. ความสามารถที่จะสัมผัสกับความรู้เบื้องต้น และสั่งกับซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นฐานความมั่นคงของบุคคล (Ego Strength) คุณค่าแห่งตน (Self Worth) และความเป็นอิสระทางด้านจิตใจ (Psychological Freedom) สิ่งเหล่านี้จะก่อให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ เกิดความงอกงามของการรับรู้แบบของชีวิต (Life Style) หรือการปฏิสัมพันธ์ด้านแรงจูงใจกับสิ่งแวดล้อม

เกทเซลส์ (Getzels. 1962 : 240 - 242) กล่าวว่า การที่จะช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์จะต้องให้นักเรียนแก้ปัญหาหลักขณะ ดังนี้

1. กำหนดปัญหา และวิธีแก้ปัญหาตามลำดับขั้น ซึ่งทุกคนเคยพบแล้ว
2. กำหนดปัญหา แต่ไม่ให้อธิบายวิธีแก้ปัญหา ซึ่งทุกคนเคยพบแล้ว
3. ผู้แก้ปัญหาค้นพบปัญหาเอง ซึ่งคนอื่นเคยพบแล้ว
4. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีใครค้นพบ

เดอร์ ซีคโก (De Cecco. 1968 : 459) อธิบายว่า ครูสามารถจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมความคิดยืดหยุ่น ความคล่องในการคิด และความคิดริเริ่มในการแก้ปัญหาต่างๆ ของนักเรียนได้ ความคิดสร้างสรรค์เป็นการแก้ปัญหาในระดับสูง ซึ่งสามารถจัดการเรียนการสอนให้พัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ และเสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนไว้ 3 วิธี คือ

1. การจำแนกชนิดของปัญหาที่จะให้นักเรียนแก้ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นในสถานการณ์ซึ่งครูเตรียมปัญหาไว้แต่ไม่บอกวิธีการแก้ปัญหาแก่นักเรียน และจากสถานการณ์ดังกล่าวจึงนำไปสู่สถานการณ์ที่ไม่บอกทั้งปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาแก่นักเรียน ถ้านักเรียนรู้สถานการณ์ของปัญหาน้อยเท่าไรนักเรียนจะสามารถคิดสร้างสรรค์ได้มากขึ้นเท่านั้น

2. ให้นักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาโดยวิธีระดมพลังสมอง

(Brainstorming) การตั้งสมมติฐาน การทดสอบสมมติฐาน

3. การให้รางวัลเมื่อนักเรียนสามารถทำกิจกรรมสร้างสรรค์

อารี รังสินันท์ (2526 : 104 - 105) ได้เสนอแนะวิธีการสอนเพื่อพัฒนาและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียนในลักษณะต่อไปนี้

1. การแสดงออกทางความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก สามารถแสดงออกทางกิจกรรมต่างได้เช่น การประดิษฐ์ ศิลปะ การวาดภาพ ดนตรี เต้นรำ การเล่น ตลอดจนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การสร้างบรรยากาศความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน จะได้รับการส่งเสริมให้มีขึ้นได้โดยการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน ให้นักเรียนรู้สึกเป็นอิสระไม่ถูกควบคุมจากระเบียบวินัยที่เคร่งครัดเกินไป และควรส่งเสริมให้แต่ละคนรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3. การสอนความคิดสร้างสรรค์ จะต้องสอนต่อเนื่องกันไปเป็นส่วนสำคัญในทางตรงได้แก่ การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในทางอ้อมได้แก่ การปรับปรุงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ตลอดจนความเข้าใจเรื่องพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก ระดับความสามารถในการแสดงออก

4. สนับสนุนและกระตุ้นการแสดงความคิดหลาย ๆ ด้าน ตลอดจนการแสดงออกทางด้านอารมณ์

5. เน้นสถานการณ์ที่จะส่งเสริมความสามารถอันนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ เช่น ส่งเสริมความคิดริเริ่ม ตลอดจนไม่จำกัดการแสดงออกของนักเรียนให้เป็นไปในรูปแบบเดียวกัน

6. อย่าพยายามหล่อหลอม หรือกำหนดแบบให้นักเรียนคิด และมีบุคลิกภาพเหมือนกันไปหมดทุกคน แต่ควรสนับสนุน และส่งเสริมการผลิตที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ ตลอดจนความคิด และวิธีการแปลก ๆ ใหม่ ๆ ด้วย

7. อย่าเข้มงวดกวดขัน หรือยึดมั่นอยู่กับจารีตประเพณี ซึ่งยอมรับการกระทำหรือผลงานอยู่เพียงสองสามอย่างเท่านั้น สิ่งใดนอกเหนือไปจากระเบียบเป็นสิ่งที่ผิดหมด

8. อย่าสนับสนุน หรือให้รางวัลเฉพาะผลงาน หรือการกระทำที่ได้มีผู้ทดลองทำ และเป็นที่ยอมรับกันแล้ว ผลงานแปลก ๆ ใหม่ ๆ ก็น่าจะมีโอกาสได้รับรางวัลหรือได้รับคำชมเชยด้วย

9. ครูจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้เป็นผู้มีบุคลิกภาพในทางสร้างสรรค์ก่อน มิเช่นนั้นแม้ว่าครูจะมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ และทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์เพียงใด ก็ไม่อาจจะทำให้กระบวนการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมายของการสอน และไม่อาจสอนให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้

ผู้ที่มิชอบทบทวนในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์คือครู ดังที่ อาร์ รังสินันท์ (2537 : 93) กล่าวไว้ว่า ครูมิชอบทบทวน และหน้าที่สำคัญหลายประการในสังคมแต่หน้าที่ที่สำคัญที่สุดประการหนึ่ง คือครู เป็นผู้นำในวงการศึกษา คือเป็นทั้งผู้สอน และทดลองปฏิบัติจริง เป็นผู้นำในการเปลี่ยนแปลงสิ่งที่ตั้งงาน สำหรับงานด้านการสอนนั้นต้องเน้นความสำคัญของการจัดกิจกรรมที่ยั่ว และกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ตลอดจนการคำนึงถึงบรรยากาศที่ส่งเสริมให้คนกล้าคิด กล้าแสดงออก ครูเป็นบุคคลที่จะทำให้กิจกรรม การเรียนการสอนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และอาร์ รังสินันท์ (2532 : 118 -126) ได้สรุปวิธีการสอน และการจัดกิจกรรมการสอนของครูเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กนักเรียนแบบ CAI ตามแนวความคิดของ Frank E" William ไว้ 18 ลักษณะ ดังนี้

1. การสอน Paradox หมายถึง การสอนเกี่ยวกับความคิดเห็นในลักษณะความคิดเห็นซึ่งขัดแย้งในตัวของมันเอง ความเห็น หรือความเชื่อที่ฝังใจมานานซึ่งความคิดเห็น ข้อความ หรือข้อสังเกตต่าง ๆ อาจเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการณ์แม้ว่าจะหาข้อยุติได้ยากแต่ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับเหตุผลที่ประกอบสนับสนุน หรือคัดค้านข้อคิดเห็นนั้น ๆ เป็นการฝึกให้คิดในสิ่งที่แตกต่างไปจากรูปแบบเดิมที่เคยมี ดังนั้นในการสอนครูจึงควรกำหนด หรือให้ผู้เรียนรวบรวมและเลือกข้อคิดเห็นแล้วให้อภิปราย ได้ว่าที่ หรือ แสดงความคิดเห็นในกลุ่มย่อยก็ได้

2. การพิจารณาลักษณะ (Attribute) หมายถึง การสอนให้ผู้เรียนพิจารณาถึง ลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ ทั้งมนุษย์ สัตว์ สิ่งของ ในลักษณะที่แปลกแตกต่างไปกว่าที่เคยคิดรวมทั้ง ลักษณะที่คาดไม่ถึงด้วย เช่น ให้คิดหาส่วนใดส่วนหนึ่งที่เห็นว่าแปลกประหลาดไม่เห็นอย่างอื่นของ ดินสอ ยางลบ หนังสือ เป็นต้น

3. การเปรียบเทียบอุปมา อุปมัย (Analogies) หมายถึง การเปรียบเทียบ สิ่งของ หรือสถานการณ์ที่เหมือนกัน คล้ายคลึงกัน แตกต่างกัน หรือตรงกันข้าม อาจอยู่ในรูปคำเปรียบเทียบ คำพังเพย สุภาษิต ก็ได้ เช่น ลองคิดว่า ข้อนักบวชญัตติมีลักษณะเหมือนกันอย่างไร

4. การบอกสิ่งที่คลาดเคลื่อนจากความจริง (Discrepancies) หมายถึง การแสดงความคิดเห็น ระบุ บ่งชี้สิ่งที่คลาดเคลื่อนจากความจริง หรือขาดตกบกพร่อง หรือสิ่งที่ยังไม่สมบูรณ์ เช่น สมมติว่านักเรียนเป็นแมวที่เจ้าของลืมให้อาหาร ลองคิดว่าแมวมีวิธีหาอาหารอย่างไรบ้าง

5. การใช้คำถามยั่ว และกระตุ้นให้ตอบ (Provocative Question) หมายถึง การตั้งคำถามแบบปลายเปิด และเปิดคำถามที่ยั่ว และเร้าความรู้สึกนึกคิดให้ชวนคิดค้นคว้าให้ได้ความหมายที่ลึกซึ้งสมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ คำตอบจากคำถามลักษณะเช่นนี้ไม่มีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว แต่มีหลาย ๆ คำตอบ โอกาสที่ผู้เรียนจะตอบได้ถูกมีมากเป็นคำถามที่มักจะลงท้ายว่า มีวิธีการใดบ้าง มีประโยชน์อย่างไรบ้าง มีอะไรมากกว่านี้อีก ท่านรู้สึกอย่างไรบ้าง เป็นต้น

6. การเปลี่ยนแปลง (Example of Change) หมายถึง การฝึกให้คิดถึงการเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง การปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ที่คงสภาพมาเป็นเวลานานให้เป็นไปในรูปแบบอื่น และเปิดโอกาสให้เปลี่ยนแปลงด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างอิสระ เช่น ถ้าแผ่นดินไหวเกิดขึ้นในประเทศไทย แทนที่จะเป็นประเทศญี่ปุ่น ชีวิตของประชาชนคนไทยจะเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

7. การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ (Example of Habit) หมายถึง การฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนมีความยืดหยุ่น ยอมรับการเปลี่ยนแปลง คลายความยึดมั่นต่าง ๆ เพื่อปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ เช่น ถ้าโลกไม่มีโทรทัศน์ คนจะเป็นอย่างไรบ้าง เป็นต้น

8. การสร้างสิ่งใหม่จากโครงสร้างเดิม (An Organized Random Search) หมายถึง การฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสร้างสิ่งใหม่ กฎเกณฑ์ใหม่ ความคิดใหม่ โดยอาศัยโครงสร้างเดิม หรือกฎเกณฑ์เดิมที่

เคยมี แต่พยายามพลิกแพลงให้ต่างไปจากเดิม ตัวอย่างเช่น ให้นักเรียนฟังเรื่องค้าง แล้วต่อเรื่องตอนท้ายให้จบ

9. ทักษะการค้นคว้าหาข้อมูล (The Skill of Search) หมายถึง การฝึกฝน ให้ผู้เรียนรู้จักการสำรวจเพื่อหาข้อมูล เช่น ลองคิดว่าทำไมไม่จึงลอยได้ในน้ำแต่เหล็กจมน้ำ

10. การค้นหาคำตอบจากคำถามที่กำกวมไม่ชัดเจน (Tolerance for Ambiguity) เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความอดทน และพยายามที่จะค้นหาคำตอบต่อปัญหาที่กำกวม หรือเป็นสองนัย ลึกลับ หรือท้าทายความนึกคิดต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น ลองต่อเติมภาพจากส่วนที่กำหนดให้สมบูรณ์

11. การแสดงออกของความคิดที่เกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเร้ามากระทบ (Intuitive Expression) เป็นการฝึกให้ผู้รู้จักการแสดงความรู้สึก ความคิดที่เกิดขึ้นจากมีสิ่งมาเร้ากับอวัยวะสัมผัส ตัวอย่างเช่น สมมติเป็นสิ่งไม่มีชีวิต แล้วให้บอกความรู้สึก

12. การปรับตัวเพื่อพัฒนาตน (Adjustment for Development) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนรู้จักพิจารณาความพลัดพลั้งล้มเหลวซึ่งเกิดขึ้นโดยตั้งใจ หรือไม่ตั้งใจก็ตาม แล้วหาประโยชน์จากความผิดพลาด หรือข้อบกพร่องของตนเอง หรือผู้อื่น ใช้ความผิดพลาดเป็นบทเรียนนำไปสู่ความสำเร็จ

13. ลักษณะบุคคลและกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Creative Person and Process) หมายถึง การให้ศึกษาประวัติบุคคลสำคัญทั้งในแง่ลักษณะพฤติกรรม และกระบวนการคิดตลอดจนประสบการณ์ของเขาด้วยตัวอย่างเช่น การเปรียบเทียบประวัติบุคคลสำคัญ 2 คน หลังจากการอ่าน หรือฟังประวัติแล้วให้เปรียบเทียบลักษณะนิสัยของทั้งสองคนว่าเหมือนกันอย่างไร

14. การประเมินสถานการณ์ (Evaluate Situations) หมายถึง การฝึกให้หาคำตอบโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น และความหมายเกี่ยวเนื่องกัน ด้วยการตั้งคำถามว่า ถ้าเกิดสิ่งนี้แล้วจะเกิดผลอย่างไร

15. พัฒนาทักษะการอ่านอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Reading Skill) หมายถึง การฝึกให้ผู้รู้จักคิด แสดงความคิดเห็น แสดงความรู้สึกนึกคิดต่อเรื่องที่อ่าน

16. พัฒนาการฟังอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Listening Skill) หมายถึง การฝึกให้เกิดความรู้สึกนึกคิดในขณะที่ฟัง หลังจากฟังบทความ เรื่องราว ดนตรี เพื่อเป็นการศึกษาข้อมูล ความรู้ซึ่งโยงไปหาสิ่งอื่น ๆ ต่อไป เช่น การให้นักเรียนฟังดนตรีแล้วคิดทำเดินรำขึ้น เป็นต้น

17. พัฒนาการเขียนอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Writing Skill) หมายถึง การฝึกให้แสดงความคิด ความรู้สึก และจินตนาการด้านการเขียนบรรยายหรือพรรณนาให้เห็นภาพชัดเจน ตัวอย่างเช่น กำหนดคำมาให้แล้วให้นักเรียนแต่งเรื่องจากคำเหล่านั้น

18. ทักษะการมองภาพในมิติต่าง ๆ (Visualization Skill) หมายถึง การฝึกให้แสดงความรู้สึกนึกคิดจากภาพในแง่มุมแปลก ๆ ใหม่ ๆ ไม่ซ้ำของเดิม ตัวอย่างเช่น ลองวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ เช่น สามเหลี่ยม วงกลม สีเหลี่ยม เป็นต้น

สรุปได้ว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สามารถทำได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งก็จะต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง คือ วิธีการสอน การจัดประสบการณ์ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ครูสามารถจะจัดสภาพการณ์ยั่วยุให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการคิด ยอมรับ และเอาใจใส่ต่อความคิดเห็นของนักเรียนให้ออกาสนักเรียนเพื่อมองเห็นปัญหา การสร้างบรรยากาศภายในที่เป็นกันเอง ให้ความรัก ความอบอุ่น ความเข้าใจ ไม่เคร่งเครียด และกระตุ้นให้แสดงความคิดอย่างอิสระ

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

1.2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

ยูเซฟ (Yoosef. 1978 : 5355 – A) ทำการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับแรงจูงใจ 3 แบบคือ แบบขู่และทำโทษ แบบให้รางวัล และแบบให้เหตุผล จำนวน 168 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองที่ให้แรงจูงใจแบบขู่และทำโทษมีพฤติกรรมสร้างสรรค์ไม่แตกต่างไปจากกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับแรงจูงใจแบบให้รางวัล และแบบให้เหตุผลมีพฤติกรรมสร้างสรรค์ดีกว่าอีก 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ให้เหตุผลมีพฤติกรรมสร้างสรรค์สูงที่สุด

คลอเวอร์ (Clover. 1980 : 3 - 16) ได้ใช้กิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ กับนักศึกษาระดับวิทยาลัย จำนวน 44 คน โดยการฝึกฝนและให้การเสริมแรงมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้านคือ ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดริเริ่ม (Originality) ทั้งในด้านนำสิ่งของมาใช้ในการเกิดประโยชน์ และด้านการแก้ปัญหาในแบบฝึกหัด พบว่า หลังจากการฝึกกลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนนในแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ได้สูงขึ้นเป็นอย่างมาก และเมื่อมีการติดตามผลในระยะ 11 เดือนต่อมาพบว่า กลุ่มตัวอย่างยังคงทำคะแนนได้สูงขึ้นเหมือนเดิม

ออสติน (Austin. 1984 : 771 - A) ได้วิจัยผลของการอ่านอย่างวิเคราะห์ต่อทักษะการเขียนเรียงความในระดับวิทยาลัย โดยแบ่งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองกลุ่มละ 25 คน เป็นนักศึกษาปีที่ 1 กลุ่มทดลองใช้การฝึกเขียนโดยการคำนึงถึงรูปแบบตัวอย่างการเขียนที่ดีจากเรื่องที่อ่าน ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการอ่านอย่างวิเคราะห์ประกอบการเขียน ใช้ผลการสอบทั้งก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ผลของการเขียนในสัปดาห์แรก และสัปดาห์สุดท้ายของการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนจากการสอบก่อน และหลังการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อัลบานโน (Albano. 1987 : Abstract) ได้ทำการทดลองฝึกความคิดสร้างสรรค์ภายใต้สมมติฐานความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วยทักษะทางสมอง 4 ประการ คือ ทักษะด้านจินตนาการ (Imagery) ทักษะด้านอุปมา (Analogy) ทักษะด้านโยงความสัมพันธ์ (Association) และทักษะการเปลี่ยนรูป (Transformation) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นทหารสังกัดหน่วยสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ ในรัฐนิวเจอร์ซีย์ สหรัฐอเมริกา (U.S. Army Communication – Electronics Command) จำนวน 66 คน ใช้เวลาในการฝึก 20 ชั่วโมง ระหว่างเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม 1985 โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ทั้งฉบับรูปภาพ และภาษาเป็นเครื่องมือวัดตัวแปรตาม ผลการทดลอง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น

1.2.2 งานวิจัยภายในประเทศ

สุนีย์ ศรีวันพิมพ์ (2533: 112 – 113) ได้ศึกษาผลของการฝึกความคิดสร้างสรรค์เป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 40 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มละ 20 คน ใช้เครื่องมือในการศึกษา คือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกความคิดสร้างสรรค์เป็นกลุ่ม มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกความคิดสร้างสรรค์เป็นรายบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทัศนีย์ ศรีหาบุตร (2540 : 111 – 115) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการฝึกเป็นกลุ่มและรายบุคคลตามรูปแบบของวิลเลียมส์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนเขื่อนอุบลรัตน์ อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยต่ำ โดยประเมินจากแบบสอบถาม ปีการศึกษา 2539 จำนวน 20 คน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกเป็นกลุ่มตามรูปแบบของวิลเลียมส์ มีความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม นักเรียนที่ได้รับการฝึกรายบุคคลตามรูปแบบของวิลเลียมส์ มีความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม และนักเรียนที่ได้รับการฝึกเป็นกลุ่มและรายบุคคลตามรูปแบบของวิลเลียมส์ มีความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

ประยูทธ ไทยธานี (2541 : 41- 45) ได้ศึกษาผลของการฝึกคิดแบบหมวกหกใบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงานของนักวิชาการศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักวิชาการศึกษาที่มีความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงานต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 จำนวน 20 คน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกการคิดแบบหมวกหกใบ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกการคิดแบบหมวกหกใบ พบว่า นักวิชาการศึกษาที่ได้รับการฝึกการคิดแบบหมวกหกใบมีความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงานมากกว่านักวิชาการศึกษาที่ไม่ได้รับการฝึกการคิดแบบหมวกหกใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พจนันท์ ไวยยานันท์ (2541 : 35) ได้ศึกษาผลของการใช้บทบาทสมมติที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสุวรรณารามวิทยุการวาส จังหวัดชลบุรี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 ลงมา จำนวน 18 คน เป็นกลุ่มทดลอง 9 คน และกลุ่มควบคุม 9 คน กลุ่มทดลองได้รับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยโปรแกรมการใช้บทบาทสมมติ พบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น หลังจากได้รับการใช้บทบาทสมมติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการใช้บทบาทสมมติมีความคิดสร้างสรรค์มากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้บทบาทสมมติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปิยะนุช ยุดยาจารย์ (2544 : 51-55) ได้เปรียบเทียบผลของการฝึกคิดแบบหมวกหกใบกับกิจกรรมกลุ่มที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความคิดสร้างสรรค์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 จำนวน 24 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกได้รับการฝึกคิดแบบหมวกหกใบและกลุ่มที่สองได้รับการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกคิดแบบหมวกหกใบกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มมีความคิดสร้างสรรค์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นด้านความคิดยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเอกสารงานวิจัยต่างประเทศและในประเทศ สรุปได้ว่า การที่จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้ได้ผลดีนั้น สามารถที่จะส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ด้วยวิธีการฝึก โดยกระบวนการสอนแบบต่าง ๆ ของครู การให้การเสริมแรงโดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแสดงออกทางการเขียน การอ่าน การพูด การคิด และจินตนาการ โดยที่ครูเป็นผู้มีบทบาทในการกระตุ้นยั่วยุให้นักเรียนแสดงออกและยอมรับความคิดเห็นของนักเรียนด้วย ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมและมีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้เพิ่มมากขึ้น

h 148869

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางการคิดและการกระทำเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะเน้นความคิดริเริ่มในการพัฒนาความคิดเพื่อให้ได้ ซึ่งผลผลิตความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นั้น เน้นความใหม่และความมีศิลปะทั้งสองประการพร้อม ๆ กัน นอกจากนี้ความสามารถที่จำเป็นของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ (Piltz & Sund. 1974 : 4)

1. ความสามารถในการจดจำปัญหา
2. ความสามารถในการผลิตความคิดใหม่ ๆ
3. ความสามารถในการจัดระเบียบความคิด
4. ความสามารถในการประเมินผล

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2527 : 7 - 11) ได้แสดงความคิดเห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นทั้งกระบวนการคิดและการกระทำที่ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเน้นผลผลิต (Science Product) ของความคิดที่จะต้องมีความถูกต้องสังคม และส่งผลผลักดันให้โลกเจริญไปข้างหน้ายิ่งขึ้น ส่วนองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการคิดแบบอเนกนัยนั้น จำแนกได้ 4 ลักษณะ ตามแนวคิดของ Guilford คือ

1. ความคิดคล่องแคล่วทางวิทยาศาสตร์ (Fluency)
2. ความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์ (Flexibility)
3. ความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์ (Orinality)
4. ความคิดละเอียดลออทางวิทยาศาสตร์ (Elaboration)

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การคิดค้นความรู้ใหม่ ๆ ตามจุดมุ่งหมายสำคัญทางวิทยาศาสตร์ 3 ประการ คือ (Moravesik. 1981 : 222 -223)

1. เพื่อเป็นพื้นฐานของเทคโนโลยี
2. เพื่อสนองความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์ ซึ่งพยายามที่จะรู้และอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นรอบตัวได้
3. เพื่อผลกระทบต่อกิจกรรมของคนที่ติดต่อโลกและหน้าที่ของเขาที่มีต่อโลก

สมปัญญา ศรีภณานนท์ (2535 : 66) ได้กล่าวถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการแสดงความคิดได้หลาย ๆ แบบ เป็นการคิดที่ก่อให้เกิดสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ หรือเป็นความสามารถในการปรับปรุงดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีรูปแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิมและเป็นการคิดที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่นในการคิดจะใช้ความรู้พื้นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความสามารถนี้ประกอบด้วย ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มที่ใช้ในการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบต่าง ๆ

สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะคิดได้หลากหลายก่อให้เกิดสิ่งแปลกใหม่ หรือเป็นความสามารถในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพ และเน้นการคิดที่ไม่ซ้ำแบบกับผู้อื่น ประกอบไปด้วยความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่มในการคิด โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์

สัมพันธุ์ อินทรวง (2529 : 57-59) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มทดลอง สอนโดยการสร้างและทดสอบแบบจำลองทฤษฎี และกลุ่มควบคุมเรียนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดริเริ่ม ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านอื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปรีชา กันตรง (2534 : 52 – 55) ได้ศึกษา เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์การเรียนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีการฝึกหัดหัวเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ กับการสอนวิทยาศาสตร์ตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 88 คน ปรากฏว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีการฝึกหัดหัวเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประพจน์ ศิลพิพัฒน์ (2540 : 63 - 68) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ในค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนป้อมนาคราชสวทยานนท์ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 48 คน ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ กับครูเป็นผู้สอนสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดคล่องทางวิทยาศาสตร์และความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ กับครูเป็นผู้สอนสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนด้านความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่าจากงานวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาได้จากวิธีการสอน และการจัดรูปแบบของกิจกรรมพิเศษทางวิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกฝนความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ได้เพิ่มมากขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบบูรณาการ

3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบบูรณาการ

3.1.1 ประวัติความเป็นมา

แนวความคิดเรื่องบูรณาการ (Integration) เกิดขึ้นจากความคิดเห็นของนักปรัชญาชาวอังกฤษ จอห์น ล็อก (John Locke) ที่เห็นว่า เด็กไม่มีเวลาและกำลังในการที่จะเรียนรู้ได้หมดฉะนั้นเด็กจึงต้องสนใจแต่เฉพาะสิ่งที่จำเป็นที่สุด และที่เขาจะใช้บ่อยที่สุดในชีวิต ต่อมา จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) นักปรัชญาชาวสหรัฐอเมริกา มีความเห็นในเรื่องนี้ว่า การให้การศึกษาแก่เด็กนั้นควรจะนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์เพื่อการอยู่รอดของชีวิตตน กิจกรรมใหญ่ๆ คือ การแสวงหาปัจจัยแห่งการดำรงชีพ อันได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม กิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมขั้นพื้นฐานของมนุษย์ จึงย่อมจะทำให้เด็กต้องการที่จะเรียนรู้เอง เห็นเอง รู้จักเอง ฉะนั้นเด็กย่อมจะเกิดความสนใจขึ้นโดยธรรมชาติ จาก

ความคิดนี้ได้มีอิทธิพลและพัฒนาเป็นหลักการบูรณาการ (อรรถวรณ นิยะโต. 2536 :11) และแนวความคิดเรื่องการ บูรณาการได้มีวิวัฒนาการดังนี้

ในปี พ.ศ. 2473 นักการศึกษาและครู ได้เสนอแนวคิดเรื่อง การบูรณาการ ได้ทำการทดลอง การศึกษา (รวมทั้งทดลองเรื่องบูรณาการ) เป็นเวลา 8 ปี เรียกการทดลองการศึกษานี้ว่า The 8 Year Study

ในปี พ.ศ. 2483 ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้นำผลการทดลอง 8 ปีนั้นมาใช้กันโดยแพร่หลายในโรงเรียนทั่วๆ ไป และเรียกการศึกษาในยุคนั้นว่า “การศึกษาแผนใหม่” (Progressive Education) นำเอาความรู้เรื่อง “การบูรณาการ” ไปใช้กันแพร่หลาย

ในปี พ.ศ. 2496 ได้มีการเรียนการสอนเรื่อง การศึกษาแผนใหม่และบูรณาการเป็นครั้งแรกในประเทศไทยที่วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร และสมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย ก็ได้ช่วยเผยแพร่ความคิดนี้ออกไปอย่างกว้างขวาง

ในปี พ.ศ. 2520 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จัดทำหลักสูตรประถมศึกษาตามแนวของหลักการบูรณาการบางประการ และได้ทำการทดลองใช้เป็นเวลา 1 ปี ปรากฏว่าได้ผลดี กระทรวงศึกษาธิการ จึงประกาศใช้หลักสูตรใหม่นี้ ในปีการศึกษา 2521 และเรียกหลักสูตรใหม่นี้ว่า “หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2541” ทั้งนี้เริ่มเปลี่ยนหลักสูตรได้ปีละชั้นทำจนครบ 6 ชั้นปีของประถมศึกษา (สันต์ ธรรมบำรุง. 2525 : 89)

3.1.2 ความหมายของการบูรณาการ

คำว่า “บูรณาการ” (Integration) ได้มีผู้ให้ความหมายต่าง ๆ กันดังนี้

บันลือ พงกษะวัน (2524 : 19) กล่าวว่า บูรณาการ หมายถึง ความสมบูรณ์หรือเพียบพร้อมทุกด้าน เช่น ร่างกายแข็งแรง อารมณ์ดี ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาให้ลุล่วงไปได้ หรืออาจกล่าวง่าย ๆ คือ พัฒนาการทั้ง 4 ด้าน (กาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา) นั้นเอง

ผกา สัตยธรรม (2524 : 18) กล่าวว่า บูรณาการ หมายถึง กระบวนการที่ทำให้บุคคลมีชีวิตอย่างสมบูรณ์ หรือมีชีวิตที่สมดุลในทุกด้าน เป็นลักษณะของการสอน ที่จะช่วยให้บุคคลเป็นผู้รอบรู้สามารถคิดได้อย่างกว้างขวางในหลายประเด็น และนำความรู้ที่ได้รับไปแก้ปัญหาความทุกข์ยากให้ลดน้อยลงหรือหมดไป ทำให้เกิดความสมดุลในชีวิต

กาญจนา คุณารักษ์ (2527 : 183) กล่าวว่า บูรณาการ หมายถึง ขบวนการหรือการปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทางจิตพิสัยและพุทธิพิสัย หรือขบวนการ หรือการปฏิบัติในอันที่จะรวบรวมความคิด มโนภาพ ความรู้ เจตคติ ทักษะและประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ชีวิตมีความสมดุลนั่นเอง

ดักลาส (อรรถวรณ นิยะโต. 2536 : 12 ; อ้างอิงมาจาก Douglass. N.d.) กล่าวว่า บูรณาการ ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของแต่ละบุคคลเป็นกระบวนการที่สร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริง หลักการ และการสอนพฤติกรรม แต่การที่จะกล่าวว่ามีกระบวนการ บูรณาการ เกิดขึ้นหรือไม่ ขึ้นอยู่กับปฏิกิริยาตอบกลับ อันเนื่องมาจากใช้สมองของแต่ละบุคคลนั่นเอง กล่าวอีกนัยหนึ่ง บูรณาการเป็นการรวมหรือสร้างขึ้นเพื่อพัฒนาเด็กทั้งปวง

สรุปความหมายของบูรณาการที่กล่าวมาได้ว่า บูรณาการ หมายถึง กระบวนการในการรวมประสบการณ์ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดสิ่งที่เหมาะสมสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

3.1.3 ลักษณะของการบูรณาการในหลักสูตร

ได้มีการแบ่งลักษณะการบูรณาการออกเป็น 2 ประการ คือ

1. บูรณาการเชิงเนื้อหาวิชา คือ การผสมผสานเนื้อหาวิชาในลักษณะของการหลอมรวมแบบแกนหรือแบบสหวิทยาการ จะเป็นหน่วยก็ได้ หรือจะเป็นโปรแกรมก็ได้ นอกจากนี้อาจจะเป็นการผสมผสานของเนื้อหาวิชาในแง่ของทฤษฎีกับการปฏิบัติหรือเนื้อหาวิชาที่สอนกับชีวิตจริง วิธีการบูรณาการเชิงเนื้อหา มีอยู่ 2 วิธี คือ

1.1 บูรณาการรวมส่วนทั้งหมด (Total Integration) คือ การรวมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการให้เด็กเรียนรู้ทั้งหลักสูตรหรือโปรแกรมจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดปัญหาหรือแนวเรื่อง (Theme) ซึ่งปัญหาหรือแนวเรื่องนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงความรู้ที่มาจากวิชาต่าง ๆ ในโปรแกรม ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและปัญหาสังคมทั้งหมด

1.2 บูรณาการเป็นบางส่วน (Partial Integration) เป็นการรวมประสบการณ์ของบางสาขาวิชาเข้าด้วยกัน อาจจะเป็นลักษณะของหมวดวิชาหรือกลุ่มวิชา ซึ่งภายในสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี ดังนั้นการจัดบูรณาการเป็นบางส่วนอาจจัดได้ทั้งภายในสาขาวิชา หรือจัดเป็นบูรณาการแบบโครงการซึ่งการจัดแบบโครงการนี้ แต่ละรายวิชา ก็จะเป็นรายวิชาเช่นปกติ แต่จะจัดประสบการณ์ให้เป็นบูรณาการในรูปของโครงการสำหรับนักเรียนรายบุคคลหรือรายกลุ่ม อาจจัดไว้ให้กระทำการระหว่างการเรียนการสอนปลายภาคหรือปลายปีก็ได้

2. บูรณาการเชิงวิธีการ คือ การผสมผสานวิธีการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ โดยใช้สื่อประสม และ ใช้วิธีการประสมให้มากที่สุด

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การบูรณาการเชิงวิชาการ ก็คือ การจัดประสบการณ์หรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผสมผสานกลมกลืนกัน (จิตศักดิ์ ศรีอำไพ. 2529 : 12 – 14)

สรุปลักษณะของการบูรณาการในหลักสูตรได้ว่า มีการแบ่งออกเป็น 2 ประการ ประการแรกคือ การบูรณาการเชิงเนื้อหาวิชา เป็นการผสมผสานเนื้อหาวิชาหรือแบบสหวิทยาการ ซึ่งมีแบบการบูรณาการรวมส่วนทั้งหมด กับแบบบูรณาการเป็นบางส่วน และประการที่สองคือ การบูรณาการเชิงวิธีการ เป็นการผสมผสานวิธีการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ โดยการใช้สื่อประสม และวิธีการประสมให้มากที่สุด

3.1.4 ลักษณะการสอนแบบบูรณาการ

สมิตร คุณานุการ (2520 : 41) กล่าวว่า การสอนแบบบูรณาการเป็นการสัมพันธ์ความรู้ซึ่งแยกออกเป็นวิธีย่อยได้ 4 วิธี คือ

1. นำเอาความรู้อื่นที่ใกล้เคียงกับเรื่องที่กำลังสอนมาสัมพันธ์กัน
2. นำเอาความรู้เกี่ยวกับเรื่องอื่น ๆ ที่เป็นเหตุเป็นผลเกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังสอน มาสัมพันธ์กัน

3. ปรับงานที่让孩子ทำมีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในสังคม
4. พยายามนำสิ่งที่แกนเข้าไปผนวกกับสิ่งที่กำลังสอนทุกครั้งที่มีโอกาสจะสอดคล้อง
แทรก

บันลือ พฤษะวัน (2524 : 41) ได้กล่าวถึงการสอนแบบบูรณาการว่า

1. เป็นการสอนโดยใช้หน่วยหรือแกนวิชา
2. ต้องคำนึงถึงธรรมชาติของผู้เรียน
3. เลือกเนื้อหาและกิจกรรมของกลุ่มต่าง ๆ ที่สัมพันธ์สอดคล้องกันมาทำการผสม

ผสาน

4. ลำดับความยากง่ายให้เป็นไปตามขั้นตอน
5. กำหนดเวลาที่จะใช้ในการสอนไว้ให้เพียงพอ

สรุปลักษณะการสอนแบบบูรณาการ ได้ว่า เป็นการสอนโดยคำนึงถึงธรรมชาติของผู้เรียน เลือกเนื้อหาและกิจกรรมให้สัมพันธ์สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง เป็นการผสมผสานกัน มีการสอนเป็นลำดับขั้นตอน

3.1.5 ระดับขั้นของการบูรณาการ

หทัย ดันหยง (2525 : 246) ได้กล่าวถึงการสอนแบบบูรณาการไว้ว่า เป็นวิธีสอน ที่กระทำได้หลายระดับ แต่ละระดับอาจจำเป็นต้องนำมาใช้สัมพันธ์กัน และยังได้กำหนดรูปแบบของการสอนแบบบูรณาการไว้ 5 ระดับ คือ

1. ระดับวิธีสอนมโนทัศน์ (Concept)
2. ระดับวิธีสอนหลักการสรุป (Generalization)
3. ระดับวิธีสอนวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)
4. ระดับวิธีสอนแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinarity)
5. วิธีสอนแบบสหองค์การ (Interorganization)

สมพงษ์ พละสุรย์ (2521 : 20-21) ได้แบ่งระดับขั้นของการบูรณาการไว้ 5 ระดับ คือ

1. ระดับวิชา คือ การเอาเรื่องราวหรือความรู้ต่าง ๆ มารวมกันทำให้เกิดความสมบูรณ์เป็นรายวิชา
2. ระดับกลุ่มประสบการณ์ ดังเช่นปรากฏในหลักสูตรประถมศึกษา 2521 โดยนำเอามวลประสบการณ์มาบูรณาการเข้าเป็น 4 กลุ่ม โดยเอาตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแต่ละกลุ่มก็มุ่งหวังสร้างคุณลักษณะต่าง ๆ แก่ผู้เรียน
3. ระดับแผนการสอน และสื่อการเรียน กล่าวคือ แต่ละแผนแต่ละบท ประกอบด้วยจุดประสงค์ ความคิดรวบยอด และเนื้อหาจากกลุ่มต่าง ๆ วิธีการเขียนก็ยึดเอาเด็ก หรือตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แล้วจัดลำดับกิจกรรมต่าง ๆ ให้เด็กทำ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นเรื่อง ๆ
4. ระดับการสอน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ คล้ายคลึงกับชีวิตจริง กล่าวคือ ประกอบด้วยกิจกรรมที่ทำให้รู้ ทำให้จำ ทำให้ปฏิบัติได้ ทำให้คิดเป็น ทำให้มีนิสัยดีในสัดส่วนที่พอเหมาะพอดี
5. ระดับการนำไปใช้ เมื่อเรียนจบแล้วเอาประสบการณ์ต่าง ๆ ไปใช้ในชีวิตจริง เพื่อให้ชีวิต บูรณาการมีความสุขสบายตามอัธยาศัย

สรุปได้ว่า จากที่กล่าวมาการบูรณาการ สามารถนำไปใช้ในทุกขั้นตอนและส่วนต่าง ๆ ของหลักสูตรได้อย่างกว้างขวางตามความเหมาะสม

3.1.6 จุดมุ่งหมายของการสอนแบบบูรณาการ

ลาร์ดิซาเบล (Lardizabal, 1970 : 142) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการสอนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมความรู้สึกลดตภัย ฟังพอใจ โดยพัฒนาความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะและการยอมรับผู้อื่น
 2. ส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความร่วมมือกันระหว่างครูและผู้เรียน
 3. ช่วยพัฒนาค่านิยม โดยส่งเสริมบรรยากาศที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาจริยธรรม
- มาตรฐานการทำงาน

4. ช่วยพัฒนาวินัยในตนเอง โดยส่งเสริมความสามารถในการควบคุมการทำงาน และอารมณ์ของผู้เรียน

5. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยพัฒนาการแสดงออกด้านต่าง ๆ เช่น ศิลปะ ดนตรี การละคร เช่นเดียวกับทางด้านสังคม วิทยาศาสตร์และวรรณคดี

6. ส่งเสริมให้มีกิจกรรมในสังคมโดยครูพยายามใช้โอกาสต่าง ๆ พัฒนาความเต็มใจที่จะร่วมมือกันของกลุ่มเพื่อทำความดี

7. ช่วยวัดผลการเรียนรู้โดยการแนะนำวิธีตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ทั้งรายบุคคลและกลุ่ม

สรุปได้ว่าจุดมุ่งหมายของการสอนแบบบูรณาการ เพื่อให้เกิดการทำงานเป็นหมู่คณะ ส่งเสริม ความร่วมมือกันระหว่างครูและนักเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และพัฒนาวินัยในตนเอง พัฒนาค่านิยม ช่วยวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน

3.1.7 ขั้นตอนในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดบูรณาการ

ลาร์ดิซาเบล (Lardizabal, 1970 : 144-148) ได้เสนอขั้นตอนในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดบูรณาการโดยใช้วิธีสอนแบบหน่วย (Unit Teaching) โดยมีขั้นตอนในการสอนดังนี้คือ

1. การเริ่มหน่วย ครูอาจจะมีการเริ่มหน่วยการเรียนรู้ได้หลายอย่าง เช่น การจัดห้องเรียนให้เร้าความสนใจ ใช้โอกาสพิเศษ ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและใช้สื่อต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฯลฯ

2. ขั้นปฏิบัติการ ในขั้นนี้ผู้เรียนพิจารณาและตกลงใจเลือกสิ่งที่น่าสนใจภายใต้การแนะนำของครูและเริ่มต้นทำกิจกรรมต่าง ๆ มีการฟอร์มกลุ่มและเลือกหัวหน้า ในขั้นตอนนี้ต้องอาศัยทักษะความสามารถของครูที่จะแนะนำกิจกรรมซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนถึงที่สุด กิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่การเก็บรวบรวมข้อมูล การอ่าน การทัศนศึกษา การสัมภาษณ์ เป็นต้น

3. กิจกรรมสรุป ในขั้นนี้ครูเน้นที่การบูรณาการของหน่วย ผู้เรียนสรุปกิจกรรมด้านการรวบรวมแนวคิดต่าง ๆ และฝึกฝนการแสดงออก ผู้เรียนโยงความสัมพันธ์ของกิจกรรมย่อยเข้าด้วยกัน ในช่วงนี้เป็นเวลาแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม วิธีการเสนอผลงานของผู้เรียน อาจทำได้หลายวิธี เช่น จัดนิทรรศการ จัดการสาธิต การทดลอง เป็นต้น ซึ่งผลงานเหล่านี้จะต้องมีการอภิปรายกลุ่มติดตามมา

4. ขั้นประเมินผล การประเมินผลถือเป็นกระบวนการต่อเนื่องในทุกกระยะของการเรียนแบบหน่วย ไม่ได้หมายถึงการวัดผลขั้นสุดท้ายเท่านั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการกระตุ้นให้ตระหนักว่าการประเมินผลของกลุ่มนั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งกว่าตัวครูเป็นผู้ประเมิน

หัทย์ ดันหยง (2525 : 246) ได้เสนอขั้นตอนในการดำเนินการสอนแบบบูรณาการไว้ดังต่อไปนี้

1. กำหนดปัญหา ปัญหามาจากตัวผู้เรียน เป็นข้อมูลหลักฐานที่เกิดขึ้นจากผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์

2. ตั้งสมมติฐาน คือการสืบค้นหาเหตุที่เกิดแห่งปัญหาด้วยการอภิปราย ค้นคว้าหาวิธีแก้ปัญหา

3. การลงมือปฏิบัติทดลองด้วยการจัดกิจกรรมเป็นแผน โครงการ หน่วยงาน โดยสร้างบูรณาการของกิจกรรมนั้นไว้ทุกขั้นตอน

4. การวิเคราะห์ผล การปฏิบัติทดลองโดยการสังเกต บันทึก แล้วนำข้อมูลมาตรวจสอบ อภิปราย แยกแยะข้อมูลหลักฐานให้เห็นปัญหาแห่งเหตุผลและผลที่เกิดขึ้น

5. การสรุปผล สรุปจากการวิเคราะห์ขั้นเป็นหลักการประชุม ตรวจสอบ ทบทวน แล้วนำไปใช้เป็นกฎเกณฑ์ แนวปฏิบัติในการดำเนินชีวิต

สาโรช บัวศรี (2521 : 12-14) ได้เสนอวิธีจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดบูรณาการโดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนในการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ปัญหา เป็นการตั้งปัญหาหรือเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน ให้ผู้เรียนหาสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 3 ทดลองทำ ให้ผู้เรียนทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ดูผลการทดลอง ให้ผู้เรียนนำผลหรือข้อมูลที่ได้จากการทดลองแก้

ปัญหาตามสมมติฐานต่าง ๆ ที่ตั้งไว้มาวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงโดยการนำมาวิเคราะห์ร่วมกัน

ขั้นที่ 5 สรุปผล ให้นักเรียนช่วยกันสรุปถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน

สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดบูรณาการ จะแบ่งได้เป็นขั้น ๆ ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การวิเคราะห์ผล และการสรุปผล

3.1.8 การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดบูรณาการ

สมิตร์ คุณานุกร (2520 : 36-40) ได้เสนอวิธีการผสมผสานเนื้อหาวิชาโดยอาศัยวิธีการจัดแกน (Core) ขึ้นมาก่อนแล้วนำเอาความรู้หรือเนื้อหาวิชาใดก็ได้ที่เหมาะสมมาเสริมให้แก่แก่นนั้นเต็มหรือสมบูรณ์ แก่นที่จะนำมาสร้างมีทั้งหมด 5 ประเภทด้วยกันคือ

1. แก่นที่เป็นหัวเรื่อง ก่อนที่จะทำการกำหนดหัวเรื่องอะไรนั้นจะต้องตั้งคำถามว่า ต้องการให้ผู้เรียนเรียนอะไร หลังจากนั้นก็กำหนดหัวเรื่องขึ้นมาและดึงเอาเนื้อหาสาระหรือความรู้จากหลาย ๆ วิชาที่เห็นว่าสัมพันธ์กับเรื่องนี้เข้ามาผนวกรวมไว้

2. แก่นที่เป็นปัญหา จะต้องพิจารณาว่าอะไรบ้างในสภาพแวดล้อมที่ผู้เรียนควรมีความรู้และความเข้าใจเมื่อเลือกได้แล้วก็กำหนดเป็นหัวเรื่อง เช่น ปัญหาการคอร์ปชั่น ปัญหาผู้ก่อการร้าย ปัญหาค่าครองชีพสูง ฯลฯ การที่ผู้เรียนจะแก้ได้นั้นจะต้องอาศัยความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ

3. แก่นที่เป็นกิจกรรม จะต้องพิจารณาก่อนว่ากิจกรรมใดที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนในหลายๆวิชาและต่อการดำรงชีวิตของนักเรียน เมื่อกำหนดได้แล้วก็บรรจุกิจกรรมเหล่านั้นจากง่ายไปหายาก

4. แก่นที่เป็นความคิดรวบยอด ก่อนอื่นต้องพิจารณาก่อนว่าต้องการให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดในเรื่องใด เมื่อได้ความคิดรวบยอดแล้วก็กระจายเนื้อหาจากง่ายไปหายาก

5. แก่นที่เป็นค่านิยม ก่อนอื่นจะต้องพิจารณาว่าเราต้องการเน้นค่านิยมอะไร หลังจากที่ได้เลือกได้แล้วก็ดึงเอาค่านิยมเหล่านั้นมาสอดแทรกเข้าไปในเนื้อหาวิชาตอนใดตอนหนึ่ง

ผกา สัตยธรรม (2524 : 169) ได้ให้ความเห็นว่าครูอาจารย์จะต้องใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดบูรณาการ ฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้เหตุผลด้วยการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วย ครูผู้สอนจะต้องศึกษาหาความรู้ในด้านต่าง ๆ ให้กว้างขวางในหลายด้านดังนี้

1. ด้านหลักสูตร ครูสามารถนำเนื้อหาของแต่ละวิชามาสัมพันธ์กันได้

2. ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้กว้างขวางใจกว้างและเป็นผู้ที่มีความคล่องตัวในทุกด้าน ครูผู้สอนจะต้องใช้วิธีการตามความเหมาะสมเพื่อช่วยให้การเรียนของนักเรียนเกิดความกลมกลืนผสมผสานเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันได้

3. ในด้านการจัดเนื้อหาวิชา ในแต่ละหน่วยวิชาจะแยกออกมาเป็นรายละเอียดแต่ละชั่วโมง ซึ่งจะมีวิชาแกนและวิชาของแต่ละหมวดมาผสมผสานกันเพื่อให้ผู้เรียนมีข้อมูลของการศึกษาเล่าเรียนในหลายแง่มุมทำให้รู้จักคิดอย่างกว้างขวาง

บันลือ พุกกะวัน (2527 : 2) ได้เสนอวิธีการจัดเนื้อหาวิชาว่า

1. มีวิชาแกนที่มีความผสมผสานสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี
2. มีการผสมผสานระหว่างกลุ่มวิชาแกนกับกลุ่มวิชาอื่น ๆ

จากหลักการสอนแบบบูรณาการ วิธีการจัดการเรียนการสอนและการจัดเนื้อหาวิชา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดบูรณาการ ผู้วิจัยได้ใช้ลำดับชั้นในการสอนแบบแก้ปัญหาของ สาโรช บัวศรี (2521 : 12-14) เพราะเป็นวิธีสอนที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ที่น่าเชื่อถือได้ มุ่งเน้นกระบวนการคิด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบได้หลายทิศทางโดยการนำวิชาต่าง ๆ เข้ามาผสมผสานกัน เป็นการฝึกความสามารถทางสมองในการคิดเพื่อช่วยแก้ปัญหา ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในตัวผู้เรียน

ในการจัดเนื้อหาวิชาในการสอนแบบบูรณาการ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการจัดแกนขึ้นมาแล้ว จึงนำความรู้จากวิชาต่าง ๆ มาเชื่อมโยงสัมพันธ์กันตามความเหมาะสม แกนที่นำมาสร้างจะมีลักษณะเป็นประเภทแกนที่เป็นปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะแก้ปัญหาได้นั้นต้องอาศัยความรู้จากสาขาวิชาต่าง ๆ มาผสมผสานกัน

3.1.9 ประโยชน์ที่ได้รับจากการสอนแบบบูรณาการ

สมิตร คุณากร (2520 : 41-42) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning) ความรู้ที่เรียนไปแล้วจะถูกนำมาสัมพันธ์กับความรู้ที่จะเรียนใหม่ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น
2. ช่วยจัดเนื้อหาวิชาหรือความรู้ให้อยู่ในลักษณะเหมือนชีวิตจริง คือ ผสมผสาน และสัมพันธ์ เป็นความรู้ที่อยู่ในลักษณะ หรือรูปแบบที่เอื้อต่อการนำไปใช้ในชีวิต
3. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสภาพ และปัญหาสังคมได้ดีว่า การกระทำ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในสังคม เป็นผลรวมจากหลาย ๆ สาเหตุ การที่จะเข้าใจปัญหาใดและสามารถแก้ปัญหาได้ ควรพิจารณาปัญหา และที่มาของปัญหาอย่างกว้าง ๆ ใช้ความรู้จากหลาย ๆ วิชามาสัมพันธ์กัน เพื่อสร้างความเข้าใจใหม่ ๆ
4. ช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณค่ามากขึ้น แทนที่จะเป็นขบวนการถ่ายทอดความรู้ หรือสาระแต่เพียงอย่างเดียวกลับช่วยให้สามารถเน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็น ให้เกิดความคิดรวบยอดที่กระจำถูกต้อง และสามารถปลูกฝังค่านิยมที่พึงปรารถนาได้อีกด้วย
5. ทำให้เกิดบูรณาการขึ้น การบูรณาการความรู้ทำให้วัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษา หรือการสอนเปลี่ยนไป จากเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ไปเป็นเพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นคุณค่า และนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

อัจฉรา ชีวพันธ์ (2538 : 27-31) ได้เสนอแนวทางในการจัดการสอนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา ในการสอนแต่ละครั้งผู้สอนจะต้องวิเคราะห์เนื้อหาให้ต้องแท้ เพื่อหาแนวทางในการจัดเตรียมสื่อ กิจกรรมให้เหมาะสม ตลอดจนนึกดูว่า เนื้อหาใดสามารถบูรณาการกับกลุ่มประสบการณ์ใดได้บ้าง และจะใช้วิธีการใด
2. เลือกกลีลาให้เหมาะสม การเลือกหาวิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บูรณาการได้อย่างเหมาะสม จะช่วยให้การจัดการสอนดำเนินไปอย่างราบรื่น และประสมประสานกันระหว่างกลุ่มประสบการณ์ต่าง ๆ ดังนั้นผู้สอนควรพิจารณาให้ได้ว่า เนื้อหาใดควรใช้กิจกรรมใด

3. จัดให้กลมกลืน หลังจากที่สามารถเลือกหากิจกรรม และวิธีการในการจัดการเรียนการสอนที่มีบูรณาการได้แล้ว ผู้สอนควรได้คำนึงถึงความกลมกลืนของเนื้อหาและกิจกรรมว่าสอดคล้องเหมาะสมเพียงใด ใช้เวลามากน้อยแค่ไหน เหมาะกับกาลเทศะหรือไม่

4. สร้างความนิยมชื่นชมในกิจกรรม การเรียนการสอนจะบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอย่างหนึ่งคือ ความประทับใจ และเจตคติของผู้เรียน ดังนั้นการที่ผู้สอนจะสามารถจัดกิจกรรมให้สร้างความนิยมชื่นชมให้ผู้เรียน จึงนับว่าสำคัญยิ่ง เพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ตลอดจนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน

5. สามารถจดจำได้อย่างดี การเรียนการสอนที่มีกฎเกณฑ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้ดีนั้น มีผลดีกับผู้เรียนอย่างยิ่ง ถ้าผู้สอนจะได้พยายามให้ผู้เรียนได้มีการจำอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ ไม่ใช่จำแบบนกแก้วนกขุนทอง

6. มีทักษะในการนำไปใช้ เป้าหมายสุดท้ายในการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนจะต้องเกิดทักษะที่สามารถนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดีด้วยไม่อยู่ลักษณะที่ “ความรู้ท่วมหัว เอาตัวไม่รอด” ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจึงควรเสริมเจตนาธรรมดังกล่าวด้วย

สรุปประโยชน์ที่ได้รับจากการสอนแบบบูรณาการ ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงการเรียนรู้ได้ความรู้ที่เป็นลักษณะของชีวิตจริง สามารถนำมาแก้ไขปัญหามากมาย ๑ วิธี ใช้ความรู้ที่ได้มาสัมพันธ์กันเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจใหม่ ๑ นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบบูรณาการ

3.2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

เพล (Phelps. 1979 : 179A) ได้ทำการศึกษาผลของการบูรณาการกิจกรรมการเชื่อมโยงประโยคและวิธีส่งเสริมการอ่านในการอ่านและเขียนของนักเรียนระดับ 8 ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการอ่านและเขียนของนักเรียนระดับ 8 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เพค (Peck. 1976 : 4233-A) ได้เปรียบเทียบการสอนตามจุดประสงค์ด้านความคิด ความเข้าใจ และด้านความรู้ในสถานการณ์ 3 อย่าง คือ การสอนในห้องเรียน สอนนอกห้องเรียน และการผสมผสานระหว่างการสอนในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนนอกห้องเรียนมีคะแนนความคิด ความเข้าใจ เฉลี่ยหลังการสอนมากขึ้น อีก 2 กลุ่ม ก็มีคะแนนเฉลี่ยหลังการสอนสูงขึ้น แต่ไม่มากเท่ากับกลุ่มที่ได้รับการสอนนอกห้องเรียน และในห้องเรียน แสดงถึงการมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบผสมผสาน มีเจตคติลดลงเล็กน้อย

เบคเกอร์ (Becker. 1978 : 4566-A) ได้ศึกษาผลของการใช้ประสบการณ์นอกห้องเรียนต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาว่าการเปลี่ยนแปลงเจตคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับ 6 จะมีนัยสำคัญหรือไม่ ระหว่างเด็กที่เรียนโดยใช้ประสบการณ์นอกห้องเรียน และการเรียนในห้องเรียนกับนักเรียนที่เรียนปกติในห้องเรียนอย่างเดียว โดยมีการทดสอบความคิดรวบยอด 5 ประเด็นคือ สิ่งแวดล้อม ความเป็นอิสระ การสงวนทรัพยากรธรรมชาติ มลภาวะ ผลกระทบของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงเจตคติสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำคัญใน 2 ประเด็นคือ การสงวนทรัพยากรธรรมชาติ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญระหว่างเด็กผู้หญิงในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ในความคิดรวบยอด 2 ประเด็นคือ มลภาวะ และผลกระทบของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม

เทอร์เรล (Terrell, 1979 : 74A) ได้ทำการศึกษาการบูรณาการทักษะภาษาอังกฤษในหลักสูตรธุรกิจศึกษาของโรงเรียนรัฐบาลระดับต่อจากชั้นมัธยมศึกษาผลปรากฏว่า

1. หลังจากการใช้วิธีการบูรณาการเข้าไปแล้วทำให้ไม่มีผลเลย
2. จากองค์ประกอบที่เลือกมาจาก 33 องค์ประกอบดูเหมือนว่าจะมีผลกับวิธีการบูรณาการในบางสถานการณ์
3. ในรายวิชาธุรกิจศึกษา มักจะใช้วิธีการบูรณาการที่ไม่ขึ้นอยู่กับวิธี สอนเดียว
4. วิธีการบูรณาการทักษะภาษาอังกฤษ เกิดขึ้นน้อยมาก สำหรับครูในวิทยาลัยชุมชน แต่มากกว่าครูที่อยู่ในวิทยาลัยอาชีวะ
5. การบูรณาการทักษะภาษาอังกฤษจะไม่ใช้วิธีสอนใดวิธีสอนหนึ่ง
6. ทักษะภาษาอังกฤษแต่ละทักษะนี้ จะทำให้เกิดบูรณาการในหลักสูตรธุรกิจศึกษาหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งรายวิชาแต่ไม่ได้ทำให้เกิดบูรณาการในรายวิชาธุรกิจทุกรายวิชา
7. ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ทราบผลและรวมทั้งมีผลต่อการที่ทำให้ครูได้มีการเปลี่ยนแปลง

3.2.2 งานวิจัยในประเทศ

จันทร์จรัส ดัณฑสุทธี (2538 : 76-79) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 วิชาสังคมโดยการสอนแบบบูรณาการ และการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคม โดยเทคนิคการสอนแบบบูรณาการ และการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดสร้างสรรค์ทั้งในด้านความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฐิตศักดิ์ ศรีอำไพ (2529 : 56-58) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาสังคมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้หน่วยบูรณาการทางการสอนกับการสอนตามคู่มือการสอนสังคมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าระดับปานกลางและต่ำ ส่วนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน กลุ่มทดลองทั้งช่วง 1,2 และ 3 สัปดาห์หลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มควบคุมมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ความคงทนในการเรียนรู้ทั้งสองวิธี หลังการสอน 1,2 และ 3 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 , .01 และ .01 ตามลำดับ

นที ศิริมัย (2529 : 62 - 63) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมศึกษา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ด้วยการสอนแบบบูรณาการ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียน กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดก่อนและหลังการทดลองทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรรถวรรณ นิยะโต (2536 : 80) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบต่อตนเอง และความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้การสอนแบบบูรณาการกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความรับผิดชอบ

ชอบต่อตนเองและความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารงานวิจัยต่างประเทศและในประเทศ สรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบบูรณาการนั้นสามารถที่จะพัฒนานักเรียนได้หลายด้าน ทั้งได้ด้านการเรียน ด้านของความคิดสร้างสรรค์ ด้านเจตคติ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งครูจะมีบทบาทที่สำคัญในการสอนแบบบูรณาการทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่สามารถจะพัฒนาและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้มากมาย

มติประชุม ๒๕๓๗

มติประชุม ๒๕๓๗ - มติประชุม ๒๕๓๗
๒๕๓๗ - ๒๕๓๗

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบริหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2544 ที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จำนวน 126 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบริหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2544 ที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากร แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน โดยมีขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. ผู้วิจัยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบริหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 236 คน ทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2. ผู้วิจัยให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วคัดเลือกเฉพาะนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จำนวน 126 คน

3. ผู้วิจัยสอบถามความสมัครใจของนักเรียน ในข้อ 2 ในการเข้าร่วมการทดลองปรากฏว่า นักเรียนสมัครใจทุกคน ผู้วิจัยจึงสุ่มอย่างง่าย มาจำนวน 30 คน แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. โปรแกรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. โปรแกรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกความคิดสร้างสรรค์และหลักสูตร วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533) เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม

1.2 สร้างโปรแกรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน คือ รองศาสตราจารย์ ดร. อารี พันธุ์มณี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรณรัตน์ พลอยล้อมแสง และอาจารย์วิไลลักษณ์ พงษ์โสภา ตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.3 นำโปรแกรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 15 คน ที่มีใช้กลุ่มตัวอย่างแล้วนำโปรแกรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปใช้ในการวิจัยกับกลุ่มทดลอง

โปรแกรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการ ใช้เวลาทดลอง 12 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 8.10 – 9.00 น. ตั้งแต่วันที่ 14 มกราคม 2545 ถึงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2545 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก)

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ว 411) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

2.2 ศึกษาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ ทศน์ พฤษชลธาร

2.3 สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยผลจากข้อ 2.1

และ 2.2 แล้วนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน คือ รองศาสตราจารย์ ดร.อารี พันธุ์มี ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรณรัตน์ พลอยล้อมแสง และอาจารย์วิไลลักษณ์ พงษ์โสภา ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity)

2.4 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังห้วยราษฎร์สามัคคี อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน และนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มาตรวจโดยมีผู้ตรวจ 2 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มาเป็นรายข้อ โดยการตรวจจากผู้ตรวจ 2 คน ด้วยวิธีการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (The Pearson Product Moment Correlation Coefficient) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง ตั้งแต่ .60 ขึ้นไป จำนวน 3 ชุด ชุดละ 3 ข้อ รวม 12 ข้อ ซึ่งได้ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบ ระหว่าง .60 - .99

2.5 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้แล้ว ในข้อ 2.4 มาหาค่าความสอดคล้อง โดยการตรวจจากผู้ตรวจ 2 คน ด้วยวิธีการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (The Pearson Product Moment Correlation Coefficient) ได้ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบ เท่ากับ .98

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัยให้เขียนตอบมี 3 ชุด ชุดละ 3 ข้อ รวม 9 ข้อ ใช้เวลาเฉพาะในการทดสอบ ข้อละ 5 นาที รวมทั้งสิ้น 45 นาที โดยมีรายละเอียดดังนี้

ชุดที่ 1 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กำหนดปัญหามาให้ให้นักเรียนคิดหาคำตอบให้มากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนดให้

ชุดที่ 2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กำหนดปัญหาให้นักเรียนคิดหาคำตอบที่หลากหลาย ภายในเวลาที่กำหนดให้

ชุดที่ 3 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กำหนดปัญหาให้นักเรียนคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ ภายในเวลาที่กำหนดให้

เกณฑ์การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เกณฑ์การตรวจให้คะแนนยึดหลักการตามวิธีการของทอแรนซ์ (Torrance, 1962 : 244-253) โดยในแต่ละชุดตรวจให้คะแนน ดังนี้

ชุดที่ 1 ตรวจให้คะแนนความคิดคล่องแคล่ว

ชุดที่ 2 ตรวจให้คะแนนความคิดยืดหยุ่น

ชุดที่ 3 ตรวจให้คะแนนความคิดริเริ่ม

ซึ่งมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้

1. การให้คะแนนความคิดคล่องแคล่ว พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของข้อคำถาม โดยให้คะแนน คำตอบละ 1 คะแนน ตามปริมาณคำตอบที่ไม่ซ้ำกัน

2. การให้คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ ซึ่งจะจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบของนักเรียนแต่ละคน ตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันของปัญหาที่กำหนดให้ โดยให้คะแนนคำตอบเป็นกลุ่มหรือประเภทละ 1 คะแนน

3. การให้คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกใหม่ แตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง โดยให้คะแนนตามสัดส่วนความถี่ของคำตอบตามวิธีการของ ครอพเลย์ (Cropley, 1966 : 261-262) คือคำตอบใดที่กลุ่มตัวอย่างตอบซ้ำกันมาก ๆ จะได้คะแนนน้อยหรือไม่ได้เลย ถ้าคำตอบซ้ำกับคนอื่นน้อยหรือไม่ซ้ำกับคนอื่นเลยจะได้คะแนนมากขึ้น เกณฑ์การให้คะแนนยึดหลักดังนี้

คำตอบซ้ำร้อยละ 12 ขึ้นไป	ให้ 0 คะแนน
คำตอบซ้ำร้อยละ 6-11	ให้ 1 คะแนน
คำตอบซ้ำร้อยละ 3-5	ให้ 2 คะแนน
คำตอบซ้ำร้อยละ 2	ให้ 3 คะแนน
คำตอบซ้ำกันไม่เกินร้อยละ 1	ให้ 4 คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนหาได้จากผลรวมของคะแนนความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม

แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest – Posttest Design ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest – Posttest Design

การกำหนดเข้ากลุ่ม	สอบก่อน	ตัวแปรอิสระ	สอบหลัง
RE ₁	T ₁ E ₁	X	T ₂ E ₁
RE ₂	T ₁ E ₂	-	T ₂ E ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

R	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่ม
E ₁	แทน	กลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ
E ₂	แทน	กลุ่มที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ
X	แทน	ใช้การเรียนรู้แบบบูรณาการ
~	แทน	ไม่ใช้การเรียนรู้แบบบูรณาการ
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
T ₂	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ตอบแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แล้วเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest)
2. ขั้นดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลอง ตามโปรแกรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นเวลา 12 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที จำนวน 4 สัปดาห์ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ช่วงเวลา 8.10 – 9.00 น. ตั้งแต่วันที่ 14 มกราคม 2545 ถึงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2545
3. ขั้นหลังการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Posttest) นักเรียนกลุ่มทดลอง และนักเรียนกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลอง แล้วนำคะแนนไว้เป็นคะแนนหลังการทดลอง (Posttest)
4. นำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของ นักเรียนทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ โดยใช้ t – test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples) และ t – test แบบเป็นอิสระต่อกัน (Independent Samples) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ก่อนและหลังที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ
3. เปรียบเทียบผลต่างของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความสอดคล้องของผู้ตรวจ 2 คน จากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (The Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับตัวแปร Y
	N	แทน	จำนวนคนหรือจำนวนคู่ของข้อมูล
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบของตัวแปร X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบของตัวแปร Y
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณของคะแนนตัวแปร X กับคะแนนของตัวแปร Y เป็นคู่ ๆ ในรูปคะแนนดิบ
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนดิบตัวแปร X
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนดิบตัวแปร Y

2.2 หาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นรายข้อ โดยผู้ตรวจ 2 คน ด้วยวิธีการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (The Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

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

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลอง ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ และนักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยใช้ t-test แบบ ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples)

3.2 เปรียบเทียบผลต่างของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ที่ได้รับและไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยใช้ t-test แบบเป็นอิสระต่อกัน (Independent Samples)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้แทนความหมาย ดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
$\bar{X}_{diff}$	แทน	ผลต่างของค่าคะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
S.D. _{diff}	แทน	ผลต่างของค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t - distribution
df	แทน	ขั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
$\sum D$	แทน	ผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนรู้แบบบูรณาการของนักเรียนก่อนและหลังทดลอง
$\sum D^2$	แทน	ผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนรู้แบบบูรณาการของนักเรียนก่อนและหลังทดลองยกกำลังสอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ก่อนและหลังที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ
3. เปรียบเทียบผลต่างของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ กับ

นักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ดังแสดงในตาราง 2,3 และ 4 ตามลำดับ

ตาราง 2 แสดงการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ จำแนกเป็นรายด้านและโดยรวม

ความคิดสร้างสรรค์	กลุ่มทดลอง	N	ΣD	ΣD^2	t
1. ความคิดคล่องแคล่ว	ก่อนทดลอง	15	245	4235	15.49**
	หลังทดลอง	15			
2. ความคิดยืดหยุ่น	ก่อนทดลอง	15	114	1062	7.87**
	หลังทดลอง	15			
3. ความคิดริเริ่ม	ก่อนทดลอง	15	432	13686	11.83**
	หลังทดลอง	15			
รวมทั้ง 3 ด้าน	ก่อนทดลอง	15	791	44181	15.37**
	หลังทดลอง	15			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการมีความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และรวมทั้ง 3 ด้าน เพิ่มขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการเรียนรู้แบบบูรณาการทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

ตาราง 3 แสดงการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนกลุ่มควบคุมก่อนและหลังที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ จำแนกเป็นรายด้านและโดยรวม

ความคิดสร้างสรรค์	กลุ่มควบคุม	N	ΣD	ΣD^2	t
1. ความคิดคล่องแคล่ว	ก่อนทดลอง	15	49	299	4.02**
	หลังทดลอง	15			
2. ความคิดยืดหยุ่น	ก่อนทดลอง	15	63	343	6.87**
	หลังทดลอง	15			
3. ความคิดริเริ่ม	ก่อนทดลอง	15	64	362	6.56**
	หลังทดลอง	15			
รวมทั้ง 3 ด้าน	ก่อนทดลอง	15	168	2086	11.35**
	หลังทดลอง	15			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการมีความคิดสร้างสรรค์ ในด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และรวมทั้ง 3 ด้าน เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

ตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบผลต่างของความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการกับนักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ จำแนกเป็นรายด้าน และโดยรวม

ความคิดสร้างสรรค์	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}_{diff}$	S.D. _{diff}	t
1. ความคิดคล่องแคล่ว	กลุ่มทดลอง	15	16.33	4.08	9.83**
	กลุ่มควบคุม	15	3.26	3.15	
2. ความคิดยืดหยุ่น	กลุ่มทดลอง	15	7.60	3.74	2.98**
	กลุ่มควบคุม	15	4.20	2.37	
3. ความคิดริเริ่ม	กลุ่มทดลอง	15	28.80	9.43	9.74**
	กลุ่มควบคุม	15	4.26	2.52	
รวมทั้ง 3 ด้าน	กลุ่มทดลอง	15	52.73	13.28	3.26**
	กลุ่มควบคุม	15	11.20	3.82	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการมีความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และรวมทั้ง 3 ด้าน เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการเรียนรู้แบบบูรณาการทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ
3. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังจากที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ
3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นมากกว่า นักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2544 ที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จำนวน 126 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2544 ที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากร แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. ตัวแปรตาม คือ ความคิดสร้างสรรค์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. โปรแกรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

การดำเนินการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest – Posttest Design ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ตอบแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แล้วเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest)
2. ขั้นดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองตามโปรแกรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นเวลา 12 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที จำนวน 4 สัปดาห์ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ช่วงเวลา 8.10 – 9.00 น. ตั้งแต่วันที่ 14 มกราคม 2545 ถึงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2545
3. ขั้นหลังการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ (Posttest) นักเรียนกลุ่มทดลอง และนักเรียนกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลอง แล้วนำคะแนนไว้เป็นคะแนนหลังการทดลอง (Posttest)
4. นำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ เพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้ แบบบูรณาการ ทดสอบด้วยค่า t-test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Sample)
2. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ก่อนและหลังที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ ทดสอบด้วยค่า t-test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Sample)
3. เปรียบเทียบผลต่างของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ ทดสอบด้วยค่า t-test แบบเป็นอิสระต่อกัน (Independent Samples)

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น หลังจากได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น หลังจากที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้า ปรากฏผลดังนี้

1. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบบูรณาการสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา มีการตั้งปัญหาแล้วให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิด ดังที่เดอร์ ซีคโก (De Cecco, 1968 : 459) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ในสถานการณ์ที่มีการเตรียมปัญหาให้แต่ไม่บอกวิธีการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา ถ้ารู้สถานการณ์น้อยเท่าใดก็จะคิดสร้างสรรค์ได้มากขึ้นเท่านั้น ดังที่ เกทเซล (Getzel, 1962 : 25) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะการคิดหา^{คิด}หลายทาง เพื่อตอบสนองสิ่งเร้าจึงมักเกิดกับบุคคลที่อยู่ในสิ่งเร้าที่มีอิสระในการตอบสนอง การเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นการสอนโดยกำหนดขั้นตอนที่มีการตั้งปัญหาให้กับนักเรียนและให้นักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหาโดยการตั้งสมมติฐาน แล้วเป็นขั้นตอนทดลองทำตามความคิดที่คิดไว้ จากนั้นก็มาวิเคราะห์ดูผลที่เป็นไปได้แล้วมาสรุปผลร่วมกัน ซึ่งการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นการฝึกให้มีอิสระในการคิด มีการส่งเสริมให้เกิดความคล่องแคล่วในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และในการหลีกเลี่ยงคำตอบที่อยู่ในแนวเดียวกันจึงทำให้เกิดความคิดริเริ่มด้วย การเปลี่ยนแปลงความคิดสร้างสรรค์จึงสูงขึ้น

จากการสังเกตของผู้วิจัยในการทดลอง พบว่า ในระยะแรกนักเรียนในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มไม่ค่อยแสดงความคิดที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ ข้อคำถามที่นักเรียนตอบในกิจกรรมระยะแรก ๆ จะมีน้อยและเป็นคำตอบที่ไม่หลากหลายรวมทั้งเป็นคำตอบที่ซ้ำ ๆ กับกลุ่มอื่น ๆ นักเรียนจะมีความกังวลกับการตอบคำถาม ผู้วิจัยได้ให้คำชี้แนะในการตอบคำถามข้อปัญหา จากนั้นนักเรียนก็เริ่มสนุกกับการทำกิจกรรมไม่เกิดความวิตกกังวล และนักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดคำตอบ ช่วยกันแก้ปัญหาได้เป็นจำนวนมากขึ้นและเป็นคำตอบที่หลากหลายรวมทั้งเป็นคำตอบที่แปลกใหม่ ทุกคนภายในกลุ่มจะช่วยกันคิดให้ได้คำตอบที่มากขึ้นและประกอบกับมีกิจกรรมที่หลากหลายทำให้นักเรียนชอบเข้าร่วมกิจกรรม ทำให้มีความคิดที่หลากหลาย หลายแง่หลายมุมมากขึ้น

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันทรจักรรัส ตันตสุทธิ (2528 : 77) ที่ได้ทำการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดประสาท เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยเทคนิคการสอนแบบบูรณาการและการสอนตามคู่มือครู พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนเรียนและภายหลังการเรียนวิชาสังคมศึกษาโดยเทคนิคการสอนแบบบูรณาการและการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ รัตนา นภารัตน์ (2531 : 54) ที่ได้ศึกษาความมีวินัยในตนเองของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบบูรณาการและการสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา โดยได้ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) เขตบางกะปิ

กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบบูรณาการและการสอนตามคู่มือครู หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบบูรณาการสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้เพิ่มขึ้นได้

2. นักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 แสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนสามารถพัฒนาได้ แม้ว่าจะไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ ทั้งนี้เนื่องจากในการเรียนการสอนของครูมีกิจกรรมที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย และมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ทำให้มีเสรีภาพในการแสดงออกและมีความเป็นอิสระจากภาวะเช่นนี้ รอเจอร์ (Rogers.1970 : 140) ได้ศึกษาพบว่า เป็นภาวะที่ส่งเสริมให้บุคคลกล้าคิดอย่างสร้างสรรค์ ดังนั้นนักเรียนจึงสามารถจะนำมาพัฒนาดตนเองให้มีความคิดสร้างสรรค์ให้เพิ่มขึ้นได้

3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นมากกว่า นักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 แสดงให้เห็นว่าการให้นักเรียนได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้มากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ ทั้งนี้เพราะในการเรียนรู้แบบบูรณาการนั้นได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียน ได้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ มีการตั้งปัญหาและให้นักเรียนช่วยกันคิดแก้ปัญหา โดยได้รับการฝึกให้มีอิสระในการคิดซึ่งเป็นการส่งเสริมให้เกิดความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และในการหลีกเลี่ยงคำตอบที่อยู่ในแนวเดียวกัน จึงทำให้เกิดความคิดริเริ่มด้วย และนำเสนอผลการคิดของกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้ความคิดที่หลากหลายมากขึ้น นักเรียนร่วมกันสรุปผลกิจกรรมและประเมินผลกิจกรรม ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้นักเรียนได้เรียนรู้โดยตรงจากผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้สอนหรือเป็นผู้ชี้แนะ การเปลี่ยนแปลงความคิดสร้างสรรค์จึงสูงขึ้น ในขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการเรียนรู้

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ ต่างให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี มีความกระตือรือร้นและสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมและสนุกสนานกับการทำกิจกรรมที่หลากหลาย การเรียนรู้แบบบูรณาการจึงเป็นประสบการณ์ตรงที่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้

ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิชญ์ เดชใด (2540 : 85) ที่ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนแบบบูรณาการที่ใช้เทคนิคการพัฒนาแบบยั่งยืน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนยางชุมวิทยา อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบบูรณาการที่ใช้เทคนิคการพัฒนาแบบยั่งยืนกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือ การสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา มีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้งานวิจัยของ นที ศิริมัย (2529 : 62) ซึ่งได้ศึกษาความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนแบบบูรณาการ พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนแบบบูรณาการและการสอนตามคู่มือการสอนสังคมศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรรถวธรพ นิชะโต (2536 : 80) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบต่อตนเองและความรับผิดชอบต่อสังคม ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้การสอนแบบบูรณาการกับการสอนตามคู่มือครู ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากน้ำวิทยาคม เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียน

อวัธ ทาบท 7.5

ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนแบบบูรณาการกับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังที่ อารี รังสินันท์ (2532: 523) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้โดยการฝึกคิดคล่องแคล่ว คิดริเริ่ม คิดยืดหยุ่น คิดละเอียดลออ และคิดแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ กิลฟอร์ด (Guilford, 1959 : 340) ที่เชื่อว่า ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงจะมีความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มสูง ซึ่งสามารถจะฝึกให้เกิดขึ้นได้ ดังนั้น เมื่อนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการจึงมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นได้

ดังนั้นจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าการได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นมากกว่า นักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1.1 จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า การเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ ดังนั้นการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งของครูที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ (๓๓ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐ ๕๑ ๕๒ ๕๓ ๕๔ ๕๕ ๕๖ ๕๗ ๕๘ ๕๙ ๖๐ ๖๑ ๖๒ ๖๓ ๖๔ ๖๕ ๖๖ ๖๗ ๖๘ ๖๙ ๗๐ ๗๑ ๗๒ ๗๓ ๗๔ ๗๕ ๗๖ ๗๗ ๗๘ ๗๙ ๘๐ ๘๑ ๘๒ ๘๓ ๘๔ ๘๕ ๘๖ ๘๗ ๘๘ ๘๙ ๙๐ ๙๑ ๙๒ ๙๓ ๙๔ ๙๕ ๙๖ ๙๗ ๙๘ ๙๙ ๑๐๐ ๑๐๑ ๑๐๒ ๑๐๓ ๑๐๔ ๑๐๕ ๑๐๖ ๑๐๗ ๑๐๘ ๑๐๙ ๑๑๐ ๑๑๑ ๑๑๒ ๑๑๓ ๑๑๔ ๑๑๕ ๑๑๖ ๑๑๗ ๑๑๘ ๑๑๙ ๑๒๐ ๑๒๑ ๑๒๒ ๑๒๓ ๑๒๔ ๑๒๕ ๑๒๖ ๑๒๗ ๑๒๘ ๑๒๙ ๑๓๐ ๑๓๑ ๑๓๒ ๑๓๓ ๑๓๔ ๑๓๕ ๑๓๖ ๑๓๗ ๑๓๘ ๑๓๙ ๑๔๐ ๑๔๑ ๑๔๒ ๑๔๓ ๑๔๔ ๑๔๕ ๑๔๖ ๑๔๗ ๑๔๘ ๑๔๙ ๑๕๐ ๑๕๑ ๑๕๒ ๑๕๓ ๑๕๔ ๑๕๕ ๑๕๖ ๑๕๗ ๑๕๘ ๑๕๙ ๑๖๐ ๑๖๑ ๑๖๒ ๑๖๓ ๑๖๔ ๑๖๕ ๑๖๖ ๑๖๗ ๑๖๘ ๑๖๙ ๑๗๐ ๑๗๑ ๑๗๒ ๑๗๓ ๑๗๔ ๑๗๕ ๑๗๖ ๑๗๗ ๑๗๘ ๑๗๙ ๑๘๐ ๑๘๑ ๑๘๒ ๑๘๓ ๑๘๔ ๑๘๕ ๑๘๖ ๑๘๗ ๑๘๘ ๑๘๙ ๑๙๐ ๑๙๑ ๑๙๒ ๑๙๓ ๑๙๔ ๑๙๕ ๑๙๖ ๑๙๗ ๑๙๘ ๑๙๙ ๒๐๐ ๒๐๑ ๒๐๒ ๒๐๓ ๒๐๔ ๒๐๕ ๒๐๖ ๒๐๗ ๒๐๘ ๒๐๙ ๒๑๐ ๒๑๑ ๒๑๒ ๒๑๓ ๒๑๔ ๒๑๕ ๒๑๖ ๒๑๗ ๒๑๘ ๒๑๙ ๒๒๐ ๒๒๑ ๒๒๒ ๒๒๓ ๒๒๔ ๒๒๕ ๒๒๖ ๒๒๗ ๒๒๘ ๒๒๙ ๒๓๐ ๒๓๑ ๒๓๒ ๒๓๓ ๒๓๔ ๒๓๕ ๒๓๖ ๒๓๗ ๒๓๘ ๒๓๙ ๒๔๐ ๒๔๑ ๒๔๒ ๒๔๓ ๒๔๔ ๒๔๕ ๒๔๖ ๒๔๗ ๒๔๘ ๒๔๙ ๒๕๐ ๒๕๑ ๒๕๒ ๒๕๓ ๒๕๔ ๒๕๕ ๒๕๖ ๒๕๗ ๒๕๘ ๒๕๙ ๒๖๐ ๒๖๑ ๒๖๒ ๒๖๓ ๒๖๔ ๒๖๕ ๒๖๖ ๒๖๗ ๒๖๘ ๒๖๙ ๒๗๐ ๒๗๑ ๒๗๒ ๒๗๓ ๒๗๔ ๒๗๕ ๒๗๖ ๒๗๗ ๒๗๘ ๒๗๙ ๒๘๐ ๒๘๑ ๒๘๒ ๒๘๓ ๒๘๔ ๒๘๕ ๒๘๖ ๒๘๗ ๒๘๘ ๒๘๙ ๒๙๐ ๒๙๑ ๒๙๒ ๒๙๓ ๒๙๔ ๒๙๕ ๒๙๖ ๒๙๗ ๒๙๘ ๒๙๙ ๓๐๐ ๓๐๑ ๓๐๒ ๓๐๓ ๓๐๔ ๓๐๕ ๓๐๖ ๓๐๗ ๓๐๘ ๓๐๙ ๓๑๐ ๓๑๑ ๓๑๒ ๓๑๓ ๓๑๔ ๓๑๕ ๓๑๖ ๓๑๗ ๓๑๘ ๓๑๙ ๓๒๐ ๓๒๑ ๓๒๒ ๓๒๓ ๓๒๔ ๓๒๕ ๓๒๖ ๓๒๗ ๓๒๘ ๓๒๙ ๓๓๐ ๓๓๑ ๓๓๒ ๓๓๓ ๓๓๔ ๓๓๕ ๓๓๖ ๓๓๗ ๓๓๘ ๓๓๙ ๓๔๐ ๓๔๑ ๓๔๒ ๓๔๓ ๓๔๔ ๓๔๕ ๓๔๖ ๓๔๗ ๓๔๘ ๓๔๙ ๓๕๐ ๓๕๑ ๓๕๒ ๓๕๓ ๓๕๔ ๓๕๕ ๓๕๖ ๓๕๗ ๓๕๘ ๓๕๙ ๓๖๐ ๓๖๑ ๓๖๒ ๓๖๓ ๓๖๔ ๓๖๕ ๓๖๖ ๓๖๗ ๓๖๘ ๓๖๙ ๓๗๐ ๓๗๑ ๓๗๒ ๓๗๓ ๓๗๔ ๓๗๕ ๓๗๖ ๓๗๗ ๓๗๘ ๓๗๙ ๓๘๐ ๓๘๑ ๓๘๒ ๓๘๓ ๓๘๔ ๓๘๕ ๓๘๖ ๓๘๗ ๓๘๘ ๓๘๙ ๓๙๐ ๓๙๑ ๓๙๒ ๓๙๓ ๓๙๔ ๓๙๕ ๓๙๖ ๓๙๗ ๓๙๘ ๓๙๙ ๔๐๐ ๔๐๑ ๔๐๒ ๔๐๓ ๔๐๔ ๔๐๕ ๔๐๖ ๔๐๗ ๔๐๘ ๔๐๙ ๔๑๐ ๔๑๑ ๔๑๒ ๔๑๓ ๔๑๔ ๔๑๕ ๔๑๖ ๔๑๗ ๔๑๘ ๔๑๙ ๔๒๐ ๔๒๑ ๔๒๒ ๔๒๓ ๔๒๔ ๔๒๕ ๔๒๖ ๔๒๗ ๔๒๘ ๔๒๙ ๔๓๐ ๔๓๑ ๔๓๒ ๔๓๓ ๔๓๔ ๔๓๕ ๔๓๖ ๔๓๗ ๔๓๘ ๔๓๙ ๔๔๐ ๔๔๑ ๔๔๒ ๔๔๓ ๔๔๔ ๔๔๕ ๔๔๖ ๔๔๗ ๔๔๘ ๔๔๙ ๔๕๐ ๔๕๑ ๔๕๒ ๔๕๓ ๔๕๔ ๔๕๕ ๔๕๖ ๔๕๗ ๔๕๘ ๔๕๙ ๔๖๐ ๔๖๑ ๔๖๒ ๔๖๓ ๔๖๔ ๔๖๕ ๔๖๖ ๔๖๗ ๔๖๘ ๔๖๙ ๔๗๐ ๔๗๑ ๔๗๒ ๔๗๓ ๔๗๔ ๔๗๕ ๔๗๖ ๔๗๗ ๔๗๘ ๔๗๙ ๔๘๐ ๔๘๑ ๔๘๒ ๔๘๓ ๔๘๔ ๔๘๕ ๔๘๖ ๔๘๗ ๔๘๘ ๔๘๙ ๔๙๐ ๔๙๑ ๔๙๒ ๔๙๓ ๔๙๔ ๔๙๕ ๔๙๖ ๔๙๗ ๔๙๘ ๔๙๙ ๕๐๐ ๕๐๑ ๕๐๒ ๕๐๓ ๕๐๔ ๕๐๕ ๕๐๖ ๕๐๗ ๕๐๘ ๕๐๙ ๕๑๐ ๕๑๑ ๕๑๒ ๕๑๓ ๕๑๔ ๕๑๕ ๕๑๖ ๕๑๗ ๕๑๘ ๕๑๙ ๕๒๐ ๕๒๑ ๕๒๒ ๕๒๓ ๕๒๔ ๕๒๕ ๕๒๖ ๕๒๗ ๕๒๘ ๕๒๙ ๕๓๐ ๕๓๑ ๕๓๒ ๕๓๓ ๕๓๔ ๕๓๕ ๕๓๖ ๕๓๗ ๕๓๘ ๕๓๙ ๕๔๐ ๕๔๑ ๕๔๒ ๕๔๓ ๕๔๔ ๕๔๕ ๕๔๖ ๕๔๗ ๕๔๘ ๕๔๙ ๕๕๐ ๕๕๑ ๕๕๒ ๕๕๓ ๕๕๔ ๕๕๕ ๕๕๖ ๕๕๗ ๕๕๘ ๕๕๙ ๕๖๐ ๕๖๑ ๕๖๒ ๕๖๓ ๕๖๔ ๕๖๕ ๕๖๖ ๕๖๗ ๕๖๘ ๕๖๙ ๕๗๐ ๕๗๑ ๕๗๒ ๕๗๓ ๕๗๔ ๕๗๕ ๕๗๖ ๕๗๗ ๕๗๘ ๕๗๙ ๕๘๐ ๕๘๑ ๕๘๒ ๕๘๓ ๕๘๔ ๕๘๕ ๕๘๖ ๕๘๗ ๕๘๘ ๕๘๙ ๕๙๐ ๕๙๑ ๕๙๒ ๕๙๓ ๕๙๔ ๕๙๕ ๕๙๖ ๕๙๗ ๕๙๘ ๕๙๙ ๖๐๐ ๖๐๑ ๖๐๒ ๖๐๓ ๖๐๔ ๖๐๕ ๖๐๖ ๖๐๗ ๖๐๘ ๖๐๙ ๖๑๐ ๖๑๑ ๖๑๒ ๖๑๓ ๖๑๔ ๖๑๕ ๖๑๖ ๖๑๗ ๖๑๘ ๖๑๙ ๖๒๐ ๖๒๑ ๖๒๒ ๖๒๓ ๖๒๔ ๖๒๕ ๖๒๖ ๖๒๗ ๖๒๘ ๖๒๙ ๖๓๐ ๖๓๑ ๖๓๒ ๖๓๓ ๖๓๔ ๖๓๕ ๖๓๖ ๖๓๗ ๖๓๘ ๖๓๙ ๖๔๐ ๖๔๑ ๖๔๒ ๖๔๓ ๖๔๔ ๖๔๕ ๖๔๖ ๖๔๗ ๖๔๘ ๖๔๙ ๖๕๐ ๖๕๑ ๖๕๒ ๖๕๓ ๖๕๔ ๖๕๕ ๖๕๖ ๖๕๗ ๖๕๘ ๖๕๙ ๖๖๐ ๖๖๑ ๖๖๒ ๖๖๓ ๖๖๔ ๖๖๕ ๖๖๖ ๖๖๗ ๖๖๘ ๖๖๙ ๖๗๐ ๖๗๑ ๖๗๒ ๖๗๓ ๖๗๔ ๖๗๕ ๖๗๖ ๖๗๗ ๖๗๘ ๖๗๙ ๖๘๐ ๖๘๑ ๖๘๒ ๖๘๓ ๖๘๔ ๖๘๕ ๖๘๖ ๖๘๗ ๖๘๘ ๖๘๙ ๖๙๐ ๖๙๑ ๖๙๒ ๖๙๓ ๖๙๔ ๖๙๕ ๖๙๖ ๖๙๗ ๖๙๘ ๖๙๙ ๗๐๐ ๗๐๑ ๗๐๒ ๗๐๓ ๗๐๔ ๗๐๕ ๗๐๖ ๗๐๗ ๗๐๘ ๗๐๙ ๗๑๐ ๗๑๑ ๗๑๒ ๗๑๓ ๗๑๔ ๗๑๕ ๗๑๖ ๗๑๗ ๗๑๘ ๗๑๙ ๗๒๐ ๗๒๑ ๗๒๒ ๗๒๓ ๗๒๔ ๗๒๕ ๗๒๖ ๗๒๗ ๗๒๘ ๗๒๙ ๗๓๐ ๗๓๑ ๗๓๒ ๗๓๓ ๗๓๔ ๗๓๕ ๗๓๖ ๗๓๗ ๗๓๘ ๗๓๙ ๗๔๐ ๗๔๑ ๗๔๒ ๗๔๓ ๗๔๔ ๗๔๕ ๗๔๖ ๗๔๗ ๗๔๘ ๗๔๙ ๗๕๐ ๗๕๑ ๗๕๒ ๗๕๓ ๗๕๔ ๗๕๕ ๗๕๖ ๗๕๗ ๗๕๘ ๗๕๙ ๗๖๐ ๗๖๑ ๗๖๒ ๗๖๓ ๗๖๔ ๗๖๕ ๗๖๖ ๗๖๗ ๗๖๘ ๗๖๙ ๗๗๐ ๗๗๑ ๗๗๒ ๗๗๓ ๗๗๔ ๗๗๕ ๗๗๖ ๗๗๗ ๗๗๘ ๗๗๙ ๗๘๐ ๗๘๑ ๗๘๒ ๗๘๓ ๗๘๔ ๗๘๕ ๗๘๖ ๗๘๗ ๗๘๘ ๗๘๙ ๗๙๐ ๗๙๑ ๗๙๒ ๗๙๓ ๗๙๔ ๗๙๕ ๗๙๖ ๗๙๗ ๗๙๘ ๗๙๙ ๘๐๐ ๘๐๑ ๘๐๒ ๘๐๓ ๘๐๔ ๘๐๕ ๘๐๖ ๘๐๗ ๘๐๘ ๘๐๙ ๘๑๐ ๘๑๑ ๘๑๒ ๘๑๓ ๘๑๔ ๘๑๕ ๘๑๖ ๘๑๗ ๘๑๘ ๘๑๙ ๘๒๐ ๘๒๑ ๘๒๒ ๘๒๓ ๘๒๔ ๘๒๕ ๘๒๖ ๘๒๗ ๘๒๘ ๘๒๙ ๘๓๐ ๘๓๑ ๘๓๒ ๘๓๓ ๘๓๔ ๘๓๕ ๘๓๖ ๘๓๗ ๘๓๘ ๘๓๙ ๘๔๐ ๘๔๑ ๘๔๒ ๘๔๓ ๘๔๔ ๘๔๕ ๘๔๖ ๘๔๗ ๘๔๘ ๘๔๙ ๘๕๐ ๘๕๑ ๘๕๒ ๘๕๓ ๘๕๔ ๘๕๕ ๘๕๖ ๘๕๗ ๘๕๘ ๘๕๙ ๘๖๐ ๘๖๑ ๘๖๒ ๘๖๓ ๘๖๔ ๘๖๕ ๘๖๖ ๘๖๗ ๘๖๘ ๘๖๙ ๘๗๐ ๘๗๑ ๘๗๒ ๘๗๓ ๘๗๔ ๘๗๕ ๘๗๖ ๘๗๗ ๘๗๘ ๘๗๙ ๘๘๐ ๘๘๑ ๘๘๒ ๘๘๓ ๘๘๔ ๘๘๕ ๘๘๖ ๘๘๗ ๘๘๘ ๘๘๙ ๘๙๐ ๘๙๑ ๘๙๒ ๘๙๓ ๘๙๔ ๘๙๕ ๘๙๖ ๘๙๗ ๘๙๘ ๘๙๙ ๙๐๐ ๙๐๑ ๙๐๒ ๙๐๓ ๙๐๔ ๙๐๕ ๙๐๖ ๙๐๗ ๙๐๘ ๙๐๙ ๙๑๐ ๙๑๑ ๙๑๒ ๙๑๓ ๙๑๔ ๙๑๕ ๙๑๖ ๙๑๗ ๙๑๘ ๙๑๙ ๙๒๐ ๙๒๑ ๙๒๒ ๙๒๓ ๙๒๔ ๙๒๕ ๙๒๖ ๙๒๗ ๙๒๘ ๙๒๙ ๙๓๐ ๙๓๑ ๙๓๒ ๙๓๓ ๙๓๔ ๙๓๕ ๙๓๖ ๙๓๗ ๙๓๘ ๙๓๙ ๙๔๐ ๙๔๑ ๙๔๒ ๙๔๓ ๙๔๔ ๙๔๕ ๙๔๖ ๙๔๗ ๙๔๘ ๙๔๙ ๙๕๐ ๙๕๑ ๙๕๒ ๙๕๓ ๙๕๔ ๙๕๕ ๙๕๖ ๙๕๗ ๙๕๘ ๙๕๙ ๙๖๐ ๙๖๑ ๙๖๒ ๙๖๓ ๙๖๔ ๙๖๕ ๙๖๖ ๙๖๗ ๙๖๘ ๙๖๙ ๙๗๐ ๙๗๑ ๙๗๒ ๙๗๓ ๙๗๔ ๙๗๕ ๙๗๖ ๙๗๗ ๙๗๘ ๙๗๙ ๙๘๐ ๙๘๑ ๙๘๒ ๙๘๓ ๙๘๔ ๙๘๕ ๙๘๖ ๙๘๗ ๙๘๘ ๙๘๙ ๙๙๐ ๙๙๑ ๙๙๒ ๙๙๓ ๙๙๔ ๙๙๕ ๙๙๖ ๙๙๗ ๙๙๘ ๙๙๙ ๑๐๐๐)

1.2 ครูผู้เชี่ยวชาญการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถนำวิธีการไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และผู้บริหารสถานศึกษาระดับโรงเรียนควรให้การส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูได้มีการฝึกอบรม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการทดลองใช้วิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เช่น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2, 3, 5 และ 6 เป็นต้น

2.2 ควรทดลองใช้วิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น ความกล้าแสดงออก การแก้ปัญหา ความรับผิดชอบ เป็นต้น

2.3 ควรทดลองใช้เทคนิคทางจิตวิทยาอื่น เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เช่น การเรียนแบบร่วมมือ การฝึกการสร้างความคิดใหม่ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา คุณารักษ์. (2522, กันยายน). "การสอนแบบบูรณาการ" *ประชากรศึกษา*. 2 : 18 – 23.
- จรรย์ สุวดี. (2534). *กลั้วคิดกลั้วเผชิญ*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- จันทร์จรัส ตันทสุทธิ. (2538). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยเทคนิคการสอนแบบบูรณาการและการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชาญชัย อินทรประวัติ. (2518,กรกฎาคม). "ระเบียบวินัยกับความคิดสร้างสรรค์" *วิทยาสาร*. 8 : 19.
- จิตต์ศักดิ์ ศรีอำไพ. (2529). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้หน่วยบูรณาการทางการสอนกับการสอนตามคู่มือครูการสอนสังคมศึกษา*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทัศนีย์ บุญเดิม. (2526). "ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์," *วารสารวิทยาศาสตร์*. 37(1) : 32 - 33.
- ทัศนีย์ พงกษชลธาร. (2517). *การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ทัศนีย์ ศรีหาบุตร. (2540). *การเปรียบเทียบผลของการฝึกเป็นกลุ่มและรายบุคคลตามรูปแบบของวิลเลียมส์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนเขื่อนอุบลรัตน์ อำเภอบุขลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นที ศิริมัย. (2529). *การศึกษาความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนแบบบูรณาการ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิพนธ์ จิตต์ภักดี. (2522, มิถุนายน - กรกฎาคม). "การสอนแบบสร้างสรรค์," *สามัญศึกษา*. 17 (6) :17-18.
- บันลือ พงกษะวัน. (2524). *หลักสูตรการบูรณาการทางการสอน*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ปรีชา กันตรง. (2534). *ผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการฝึกคิดหัวข้อเรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประพจน์ ศิลพิพัฒน์. (2540). *การศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ในค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ประยูทธ ไทยธานี. (2541). ผลของการฝึกการคิดแบบหมวกหกใบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงานของนักวิชาการศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประสาธ อิศรปริดา. (2532). รายงานการวิจัยการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการฝึก. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. อภิชาติการพิมพ์.
- ปิยะนุช ยุติยาจารย์. (2544). การเปรียบเทียบผลของการฝึกคิดแบบหมวกหกใบกับกิจกรรมกลุ่มที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม กรุงเทพมหานคร. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ผกา สัตยธรรม. (2524). เทคนิคการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ. ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พจน์ท์ ไวทยานนท์. (2541). ผลของการใช้บทบาทสมมติที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสุวรรณารามวิทยุภาวาส จังหวัดชลบุรี. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิษณุ เดชใด. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนแบบบูรณาการที่ใช้เทคนิคการพัฒนาแบบยั่งยืน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัตนา นภารัตน์. (2531). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาสังคม โดยใช้การสอนแบบบูรณาการกับการสอนตามคู่มือแนวการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วราภรณ์ รักวิจัย. (2525). กิจกรรมสร้างสรรค์สำหรับเด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชาการ, กรม. (2531). การวิจัยสังเคราะห์กระบวนการหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2523). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2526). การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมปัญญา ศรีภคานนท์. (2535). การศึกษาความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์กับชุดกิจกรรมซ่อมแปลงสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมพงษ์ พลະสุรีย์. (2521, เมษายน). "บูรณาการอะไรกันแน่," วิทยาสาร. 7 : 18 -21.
- สันต์ ธรรมบำรุง. (2525). หลักสูตรและการบริหารหลักสูตร. กรุงเทพฯ : นรสิงห์.

- สัมพันธุ์ อินทรวง. (2529). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสร้างและทดสอบแบบจำลองทฤษฎีกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สาโรช บัวศรี. (2521). หนังสือความรู้สำหรับครู เรื่องบูรณาการ. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.
- สุนีย์ ศรีวันพิมพ์. (2533). ผลของการฝึกความคิดสร้างสรรค์เป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม จังหวัดกาญจนบุรี. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการแนะแนว). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุมิตร คุณานุกร. (2520). หลักสูตรและการสอน หลักการและแนวปฏิบัติ ในการพัฒนาหลักสูตรการสอนแบบต่าง ๆ ขบวนการเปลี่ยนแปลงและกระบวนการกลุ่ม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- หทัย ดันหยง. (2525). การสอนสังคมศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา. พิษณุโลก : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- อดุลย์ ดันประยูร. (2539). สังคมวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อรรถวธรรณ นิยะโต. (2536). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบต่อนตนเองและความรับผิดชอบต่องาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้การสอนแบบบูรณาการกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อาร์ รังสินนท์. (2526). ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2532). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนวัยรุ่น , เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมวัยรุ่น หน่วยที่ 11 (ข). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2532). ความคิดสร้างสรรค์. พิมพ์ครั้งที่ 3: กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ข้าวฟ่าง.
- _____. (2537). ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ 1412.
- _____. (2540). ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ดันอ้อ แกรมมี่.
- Albano , Charles. (1987). *The Effects of An Experimental Training Program on the Creative Thinking Abilities of Adults*. Doctor's Thesis Thesis Temple University.
- Anderson, Ronald D. and others. (1970). *Developing Children's Thinking Through Science*. (Englewood Cliffs) N.J. : Prentices Hal, Inc.
- Austin , Doris Edna. (1984, September). "Reading To Write : The effect of the Analysis of Essay on Writing Skills in College Composition Class, *Dissertation Abstracts International*. 45 : 771 – A.
- Becker, Lenere Marcia. (1978, February). "The Effect of the Resident Outdoor Experience on Attitudinal Change Environmental Issues," *Dissertation Abstracts International*. 38 (8) : 4566 - A
- Clover , J. (1980). *Becoming a More Creative Person*. Englewood Cliffs , New Jersey : prentice – Hall.
- Cropley, A .L. (1966, November). "Creative and Intelligence" *The British Journal of Educational Psychology*. 36.

- De Cecco, J.P. (1968). *The Psychology of Learning and Instruction Education Psychology*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice – Hall, Inc.
- Foster, G.W. and J.E. Penick. (1985, January) "Creativity in a Cooperative Group Setting," *Journal of Research in Science Teaching*. 22 : 89 - 98.
- Freud, S. (1938). "The Interpretation of Dreams. In A.A. Brill (Ed.), " *The Basic Writing of Sigmund Freud*. New York : The Modern Library.
- Gestzels, J.W. and Jackson, P.W. (1962). *Creativity and Intelligence*. New York : John Wiley and son Inc.
- Guilford, J.P. (1959). *Personality*. New York : McGraw – Hill.
- _____. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York : McGraw – Hill Book Company.
- Guilford, J.P. and Hopfner. (1971). *The Analysis of Intelligence*. New York : McGraw-Hill.
- Lardizabal, Amparo S. and others. (1970). *Method and Principles of Teaching Quezon City*. Alemar – Phoenix .
- Kuohn, C. (1985, January). "The Analysis of Fifth and Sixth Grade Students' Acquisition of the Process of Inventing (Science)," *Dissertation Abstracts International*. 46 : 3672 – A .
- McCandless. Boy R. And Evans D. Ellis. (1978). *Children and Youth : Psychological Development*. New York : Holt , Rinehart and Winston.
- Moravesik, M.J. (1981). "Creativity in Science Education," *Science Education*. 65 : 221-227.
- Peck, R.F. and R.J. Havinghurt. (1976). *Child development and Personality*. New York : John Willey and Sons Inc. ✓
- Phelps. (1979, July). The Effect of Integrating Sentences Combing Activities and Guided Reading Procedures on the Reading and writing Performance of english Grade Students. ✓
Dissertation Abstracts International. V 40 N. 1
- Piltz, A. and B.R. Sund. (1974). *Creative Teaching of Science in the elementary School*. 2nd ed. Boston Allyn and Bacon, Inc.
- Rekly, R.R. , and Lewis, E.L. (1983). *Educational Psychology*. New York : Macmillan Publishing Co., Inc.
- Rogers, G.R. (1970). "Towards a Theory of Creative," in *Creativity*. Harmondsworth, Penguin Book Ltd.
- Terrell. (1979, July). A Study of the Intergration of English Skills into the Business Education Currieulum of Ptblice Post Secondary Schools. ✓
Dissertation Abstracts International. V. 40 N.
- Torrance, E.P. (1962). *Guiding Creative Talent*. New Jersey : Prentice tall.
- Torrance Paul E. (1962). *Guiding Creative Talent*. New York : Prentice-Hall Inc., Englewood Cliff , N.J.
- Wallach, Michall A. and Natnan Kongan. (1963). *Mode of Thinking in Young children*. Holt ,Rinehart and Winston , Inc.
- Yoosef , Rarimi. (1978, March). "The Relation Effect of Threat of Punishment , Promised Reward and Reasoning on Students Greating Behavior , *Dissertation Abstracts International*. 38 : 5355 – A.

ภาคผนวก

๕ ภาคผนวก ก

กำหนดการฝึกการเรียนรู้แบบบูรณาการ

โปรแกรมการฝึกการเรียนรู้แบบบูรณาการ

รายละเอียดของโปรแกรมการฝึกการเรียนรู้แบบบูรณาการ

กำหนดการฝึกโปรแกรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ครั้งที่	หัวข้อ	วัน / เวลา / สถานที่	หมายเหตุ
1	ปฐมนิเทศ	วันจันทร์ที่ 14 มกราคม 2545 เวลา 8.10 – 9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7	
2	ความคิดริเริ่ม	วันพุธที่ 16 มกราคม 2545 เวลา 8.10 – 9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7	วันอังคารที่ 15 มกราคม 2545 เวลา 8.10–9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7
3	ความคิดยืดหยุ่น	วันศุกร์ที่ 18 มกราคม 2545 เวลา 8.10 – 9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7	
4	ความคิดริเริ่ม	วันจันทร์ที่ 21 มกราคม 2545 เวลา 8.10 – 9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7	
5	ความคิดริเริ่ม	วันพุธที่ 23 มกราคม 2545 เวลา 8.10 – 9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7	
6	ความคิดคล่องแคล่ว	วันศุกร์ที่ 25 มกราคม 2545 เวลา 8.10 – 9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7	
7	ความคิดยืดหยุ่น	วันจันทร์ที่ 28 มกราคม 2545 เวลา 8.10 – 9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7	
8	ความคิดริเริ่ม	วันพุธที่ 30 มกราคม 2545 เวลา 8.10 – 9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7	
9	ความคิดคล่องแคล่ว	วันศุกร์ที่ 1 กุมภาพันธ์ 2545 เวลา 8.10 – 9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7	
10	ความคิดยืดหยุ่น	วันจันทร์ที่ 4 กุมภาพันธ์ 2545 เวลา 8.10 – 9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7	
11	ความคิดคล่องแคล่ว	วันพุธที่ 6 กุมภาพันธ์ 2545 เวลา 8.10 – 9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7	
12	ปัจฉิมนิเทศ	วันศุกร์ที่ 8 กุมภาพันธ์ 2545 เวลา 8.10 – 9.00 น. ห้องเรียน อาคาร 7	

โปรแกรมการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ครั้งที่	หัวข้อ	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการ	อุปกรณ์
1	ปฐมนิเทศ	1. เพื่อสร้างความคุ้นเคยระหว่างครูกับนักเรียนก่อนการฝึกการเรียนรู้แบบบูรณาการ 2. เพื่อให้นักเรียนทราบความหมายและวิธีดำเนินการฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการ	1. ผู้วิจัยกล่าวแนะนำตนเองแล้วจัดกิจกรรมหัวใจเลือกคู่ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้ 1.1 ผู้วิจัยแจกชิ้นส่วนหัวใจให้กับนักเรียนทุกคน 1.2 นักเรียนนำชิ้นส่วนหัวใจมาต่อกัน 1.3 ให้นักเรียนนั่งตามกลุ่มที่นักเรียนได้นำหัวใจมาต่อกัน 1.4 นักเรียนอ่านข้อความของหัวใจดังกล่าวให้เพื่อนฟัง 2. ผู้วิจัยชี้แจงจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้แบบบูรณาการ ขั้นตอนการทำกิจกรรม 3. ผู้วิจัยแจกตารางการฝึกการเรียนรู้แบบบูรณาการ	กระดาษรูปหัวใจ
2.	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม	พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม	ในการทำกิจกรรมครั้งที่ 2-11 ผู้วิจัยดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ผู้วิจัยอธิบายกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ แจกเอกสารให้นักเรียนได้ศึกษา และซักถามนักเรียนเกี่ยวกับหัวข้อในเอกสารที่แจกให้ ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ผู้วิจัยดำเนินการเป็นขั้น ทั้งหมด 5 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ปัญหา เป็นขั้นที่ตั้งปัญหาหรือเสนอปัญหาให้นักเรียน ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่ให้นักเรียนหาสาเหตุของปัญหา	เอกสารเรื่อง "มนุษย์กับคุณภาพอากาศ"

			ขั้นที่ 3 ทดลองทำ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ดูผลการทดลอง เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำผลหรือข้อมูลที่ได้จากการทดลองแก้ปัญหาตามสมมติฐานต่าง ๆ ที่ตั้งไว้มาวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง โดยการนำมาวิเคราะห์ร่วมกัน ขั้นที่ 5 สรุปผล เป็นขั้นที่ให้นักเรียนช่วยกันสรุปถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปโดยการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อปัญหา ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปผลถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงอีกครั้ง	
3.	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น	พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น		เอกสารเรื่อง "มนุษย์กับการใช้น้ำ"
4.	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม	พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม		เอกสารเรื่อง "มนุษย์กับการใช้ทรัพยากรป่าไม้"
5.	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม	พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม		เอกสารเรื่อง "มนุษย์กับการใช้ดิน"
6.	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว	พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว		เอกสารเรื่อง "มนุษย์กับการใช้พลังงานไฟฟ้า"

7.	ความคิดสร้าง สรรค์ด้านความ คิดยืดหยุ่น	พัฒนาความคิดสร้าง สรรค์ด้านความ คิดยืดหยุ่น		เอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการ ใช้พลังงานแสง อาทิตย์”
8.	ความคิดสร้าง สรรค์ทางด้าน ความคิดริเริ่ม	พัฒนาความคิดสร้าง สรรค์ด้านความคิดริเริ่ม		เอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการ ใช้น้ำมัน”
9.	ความคิดสร้าง สรรค์ด้านความ คิดคล่องแคล่ว	พัฒนาความคิดสร้าง สรรค์ด้านความ คิดคล่องแคล่ว		เอกสารเรื่อง “มนุษย์กับใช้ ก๊าซธรรมชาติ”
10.	ความคิดสร้าง สรรค์ด้านความ คิดยืดหยุ่น	พัฒนาความคิดสร้าง สรรค์ด้านความ คิดยืดหยุ่น		เอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการ ใช้พลังงาน ความร้อน ใต้พิภพ”
11.	ความคิดสร้าง สรรค์ด้านความ คิดคล่องแคล่ว	พัฒนาความคิดสร้าง สรรค์ด้านความ คิดคล่องแคล่ว		เอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการ อนุรักษ์สัตว์ป่า”
12.	ปัจจัยนิเทศ	1. สรุปข้อคิดจากการฝึก กิจกรรมการเรียนรู้แบบ บูรณาการ 2. บอกผลดีของการฝึก การเรียนรู้แบบบูรณา การในการพัฒนาความ คิดสร้างสรรค์ได้อย่าง ชัดเจน	ผู้วิจัยแจกบัตรงานหัวข้อเรื่องข้อ คิดที่ได้จากการฝึกการเรียนรู้ แบบบูรณาการและผลดีของการ ฝึกการเรียนรู้แบบบูรณาการใน การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	บัตรงาน

หมายเหตุ การทดลองแต่ละครั้งใช้เวลา 50 นาที

การประเมินผล

1. ประเมินผลจากความตั้งใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. ประเมินจากความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม
3. ประเมินจากการอภิปรายกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนและการสรุปผลการเรียนรู้แบบบูรณาการแต่ละครั้ง

รายละเอียดของโปรแกรมการฝึกการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ครั้งที่ 1
การเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
ปฐมนิเทศ

ชื่อกิจกรรม	เกมหัวใจเลือกคู่
วัตถุประสงค์	เพื่อสร้างความคุ้นเคยระหว่างครูกับนักเรียน และเข้าใจวิธีดำเนินการฝึกความคิดสร้างสรรค์โดยวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการ
เวลา	50 นาที
อุปกรณ์	กระดานรูปหัวใจ
วิธีดำเนินการ	1. ผู้วิจัยแจกชิ้นส่วนหัวใจจำนวน 3 ชุด 2. นักเรียนทุกคนนำหัวใจมาเรียงต่อกันให้ถูกต้อง 3. ให้นักเรียนที่มีชิ้นส่วนหัวใจที่สามารถประกอบเข้ากันได้มารวมกลุ่มกัน ซึ่งจะมี 3 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน 4. นักเรียนอ่านข้อความของชิ้นส่วนหัวใจที่ต่อได้ให้เพื่อนฟัง 5. ผู้วิจัยชี้แจงจุดมุ่งหมายของการใช้การเรียนรู้แบบบูรณาการ และขั้นตอนกิจกรรมวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ 6. ผู้วิจัยแจกตารางการฝึกการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การประเมินผล

1. สังเกตความร่วมมือในการทำกิจกรรม
2. สังเกตจากการซักถามของนักเรียน

ครั้งที่ 2

การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
ด้านความคิดริเริ่ม

ชื่อกิจกรรม	การเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับคุณภาพอากาศ”
วัตถุประสงค์	เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม
เวลา	50 นาที
อุปกรณ์	เอกสารการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับคุณภาพอากาศ”
วิธีดำเนินการ	ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง 3 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ชั้นนำ ผู้วิจัยทักทายนักเรียน และอธิบายกิจกรรมที่ปฏิบัติในครั้งนี้ และแจกเอกสารเรื่อง “มนุษย์กับคุณภาพอากาศ” ให้นักเรียนศึกษา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนเรื่องของคุณภาพอากาศ และเรื่อง “อากาศเสีย” ในปัจจุบัน ชั้นที่ 2 ชั้นสอน ผู้วิจัยดำเนินการ 5 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ปัญหา ผู้วิจัยตั้งปัญหาให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มดังนี้ “นักเรียนคิดว่าปัจจุบันนี้มีสาเหตุอะไรบ้างที่ก่อให้เกิดมลภาวะอากาศ” ชั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาสาเหตุของปัญหาที่ก่อให้เกิดมลภาวะของอากาศเป็นข้อ ๆ ชั้นที่ 3 ทดลองทำ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุที่ก่อให้เกิดมลภาวะของอากาศตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ ชั้นที่ 4 วิเคราะห์ดูผลการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ผลถึงสาเหตุที่แท้จริงที่ก่อให้เกิดมลภาวะของอากาศในปัจจุบัน ชั้นที่ 5 สรุปผล ผู้วิจัยให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปผลถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแต่งกลอนแปดสรุปปัญหาเรื่องมลภาวะของอากาศ และผู้วิจัยกับนักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงอีกครั้ง

การประเมินผล

- สังเกตจากความร่วมมือในการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- สังเกตจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียน

ครั้งที่ 2

เรื่อง “มนุษย์กับคุณภาพอากาศ”

อากาศเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไปและใช้ไม่หมด และมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ถึงแม้ว่าอากาศจะมีปริมาณอยู่มากมาย แต่คุณภาพอากาศจะแตกต่างกันไปตามท้องถิ่น เช่น ตามชนบท คุณภาพอากาศจะมีความบริสุทธิ์มากกว่าในเมือง นอกจากนี้กิจกรรมที่มนุษย์กระทำก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับคุณภาพอากาศด้วย เช่น การทำเกษตรกรรม การทำป่าไม้ การทำประมง จะทำให้คุณภาพอากาศเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ในขณะที่การคมนาคมขนส่งและการจราจรที่ติดขัดทำให้เกิดก๊าซพิษจากไอเสียรถยนต์ ฝุ่นละออง เขม่า คาร์บอน และก๊าซพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม จะทำให้คุณภาพอากาศเลวร้าย จนเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งมนุษย์สัตว์ และพืช

แหล่งที่มาของอากาศเสีย

การคมนาคม ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศทำให้เกิดมลพิษจากกระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ปล่อยสู่บรรยากาศ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ออกไซด์ของซัลเฟอร์ ออกไซด์ของไนโตรเจน เป็นต้น

แนวทางการแก้ไขมลภาวะทางอากาศ

1. สร้างจิตสำนึกในการร่วมมือป้องกันและแก้ไขสาเหตุต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดมลภาวะของอากาศ
2. มีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องยนต์ เพื่อป้องกันการปล่อยสารพิษจากท่อไอเสีย
3. การใช้เทคโนโลยีสร้างระบบกำจัดมลภาวะอากาศในโรงงานอุตสาหกรรม
4. ควบคุมจำนวนยานพาหนะ กำหนดบริเวณหรือช่วงเวลาปลอดยานพาหนะทางถนนที่เป็นย่านชุมชน ส่งเสริมให้มีระบบขนส่งมวลชนที่มีประสิทธิภาพ
5. มีมาตรการควบคุมการป้องกันฝุ่นละอองในการก่อสร้างอาคารและการประกอบอุตสาหกรรมประเภทที่มีฝุ่นละอองกระจาย

ครั้งที่ 3

การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
ด้านความคิดยืดหยุ่น

ชื่อกิจกรรม	การเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้น้ำ”
วัตถุประสงค์	เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น
เวลา	50 นาที
อุปกรณ์	เอกสารการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้น้ำ”
วิธีดำเนินการ	ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง 3 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ชั้นนำ

ผู้วิจัยทักทายนักเรียน และอธิบายกิจกรรมที่ปฏิบัติในครั้งนี้ และแจกเอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการใช้น้ำ” ให้นักเรียนศึกษา

ผู้วิจัยซักถามนักเรียนเรื่องการใช้น้ำในชีวิตประจำวันและคุณภาพของน้ำใน

ปัจจุบัน

ชั้นที่ 2 ชั้นสอน

ผู้วิจัยดำเนินการ 5 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ปัญหา ผู้วิจัยตั้งปัญหาให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มดังนี้

“ปัจจุบันปริมาณแหล่งน้ำและคุณภาพของน้ำสะอาดมีปริมาณน้อยลง
นักเรียนคิดว่ามาจากสาเหตุใด”

ชั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ปริมาณแหล่งน้ำและคุณภาพของน้ำสะอาดมีปริมาณน้อยลงว่าเกิดจากสาเหตุใดเป็นข้อ ๆ

ชั้นที่ 3 ทดลองทำ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุที่ทำให้ปริมาณแหล่งน้ำและคุณภาพของน้ำสะอาดมีปริมาณน้อยลง ตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ

ชั้นที่ 4 วิเคราะห์ดูผลการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ผลถึงสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้ปริมาณแหล่งน้ำและคุณภาพของน้ำสะอาดมีปริมาณน้อยลง

ชั้นที่ 5 สรุปผล ผู้วิจัยให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปผลถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน

ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป

ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดวิธีการประหยัดน้ำเพื่อให้มีน้ำใช้ตลอดไป และผู้วิจัยกับนักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงอีกครั้ง

การประเมินผล

- สังเกตจากความร่วมมือในการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- สังเกตจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียน

ครั้งที่ 3

เรื่อง “มนุษย์กับการใช้น้ำ”

มนุษย์ใช้ประโยชน์จากน้ำในกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งการอุปโภคบริโภค ' การคมนาคมขนส่ง อุตสาหกรรม เกษตรกรรม ผลิตพลังงาน รวมทั้งการพักผ่อนหย่อนใจ โดยส่วนใหญ่ น้ำที่นำมาใช้ในกิจกรรมดังกล่าวเป็นน้ำจืดซึ่งมีอยู่ในปริมาณน้อยมาก เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำทั้งหมดบนโลกแหล่งน้ำจืดที่มนุษย์ใช้ประโยชน์นั้นได้แก่ แม่น้ำลำคลอง หนอง บึง น้ำตก ทะเลสาบ ซึ่งเป็นแหล่งเก็บกักน้ำบริเวณผิวดินและเป็นแหล่งรวมทรัพยากรธรรมชาติพวกสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่เอื้ออำนวยประโยชน์แก่มนุษย์ด้วย แหล่งน้ำที่สำคัญสายหลักในประเทศไทย ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำมูล แม่น้ำชี เป็นต้น น้ำใต้ดินที่เกิดจากการที่น้ำผิวดินซึมผ่านพื้นดินลงไปสู่ระดับที่ต่ำกว่าแม่น้ำ ลำคลอง และสะสมอยู่ใต้ดิน นับเป็นแหล่งน้ำจืดที่สำคัญอีกแหล่งหนึ่ง

ปัจจุบันแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติลดจำนวนลงไป ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อกิจกรรมของมนุษย์ทั้งนี้ก็เนื่องจากน้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่จำเป็น ถึงแม้ว่าน้ำจะเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่สามารถหมุนเวียนอยู่ในระบบนิเวศแต่ปริมาณแหล่งน้ำและคุณภาพของน้ำสะอาดที่จะนำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เหลืออยู่เป็นปริมาณน้อย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีพ สังคม และเศรษฐกิจ

แหล่งที่มาของน้ำเสีย

1. จากธรรมชาติ เกิดจากการสลายตัวของพืช สิ่งปฏิภูลของสัตว์ในรูปของสารอินทรีย์ เมื่อลงสู่แหล่งน้ำจะค่อย ๆ สลายตัวโดยจุลินทรีย์ ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำต่ำลง นอกจากสารอินทรีย์แล้วยังมีอนุภาคของดินและแร่ธาตุด้วย
2. จากแหล่งชุมชน ได้แก่ น้ำเสียจากที่พักอาศัยขนาดต่าง ๆ สถานที่ราชการ สถานประกอบกิจการ โรงแรม สถานที่ทำงาน ตลาด เป็นต้น
3. จากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นน้ำเสียที่มาจากกระบวนการต่าง ๆ ในโรงงาน ได้แก่ กระบวนการผลิต กระบวนการชะล้าง กิจกรรมอื่น ๆ ในโรงงาน เช่น หอพัก ครุฑ ห้องปฏิบัติการ การหล่อเย็น
4. จากการเกษตรกรรม ของเสียจากการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ น้ำที่ระบายจากบริเวณที่มีการเกษตรกรรมจะมีสารประกอบทางเคมีที่ชะล้างมาจากผิวดิน ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง ยากำจัดโรคพืช ยากำจัดวัชพืช และยังมีพวกมูลสัตว์ พืชผลที่เน่าเสีย เมื่อถูกน้ำชะล้าง สารเคมีเหล่านี้จะปะปนมาและไหลลงสู่แหล่งน้ำ

การจัดการทรัพยากรน้ำ

1. การสร้างจิตสำนึกในการใช้น้ำอย่างรู้คุณค่า
2. การช่วยกันดูแลรักษาความสะอาดของแหล่งน้ำในชุมชน
3. ไม่ทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลตลอดจนของเหลือทิ้งจากการผลิตในอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำ
4. การสงวนรักษาป่าแหล่งต้นน้ำลำธารตามธรรมชาติ

ครั้งที่ 4

การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
ด้านความคิดริเริ่ม

ชื่อกิจกรรม	การเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้ทรัพยากรป่าไม้”
วัตถุประสงค์	เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม
เวลา	50 นาที
อุปกรณ์	เอกสารการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้ทรัพยากรป่าไม้”
วิธีดำเนินการ	ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง 3 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ชั้นนำ

ผู้วิจัยทักทายนักเรียน และอธิบายกิจกรรมที่ปฏิบัติในครั้งนี้ และแจกเอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการใช้ทรัพยากรป่าไม้” ให้นักเรียนศึกษา

ผู้วิจัยซักถามนักเรียนเรื่องของจำนวนป่าไม้ในประเทศไทยและผลกระทบที่เกิดจากการสูญเสียป่าไม้

ชั้นที่ 2 ชั้นสอน

ผู้วิจัยดำเนินการ 5 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ปัญหา ผู้วิจัยตั้งปัญหาให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มดังนี้

“สาเหตุที่ทำให้ป่าไม้ลดน้อยลงมาจากอะไร”

ชั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ป่าไม้ลดน้อยลงเป็นข้อ ๆ

ชั้นที่ 3 ทดลองทำ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุที่ทำให้ป่าไม้ลดน้อยลงตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ

ชั้นที่ 4 วิเคราะห์ผลการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ผลถึงสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้ป่าไม้ลดน้อยลง

ชั้นที่ 5 สรุปผล ผู้วิจัยให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปผลถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน

ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป

ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนคำขวัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และผู้วิจัยกับนักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงอีกครั้ง

การประเมินผล

1. สังเกตจากความร่วมมือในการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. สังเกตจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียน

ครั้งที่ 4

เรื่อง “มนุษย์กับการใช้ทรัพยากรป่าไม้”

ป่าไม้เป็นระบบนิเวศที่มีรวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพ ในป่าไม้มีสิ่งมีชีวิตที่สำคัญอยู่ 3 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่สำคัญที่สุด ได้แก่ พืช ต้นไม้ใหญ่ น้อยและเถาวัลย์ ไม้เลื้อย กลุ่มที่สอง ได้แก่ จุลินทรีย์ ไลเคน เห็ดรา แมลง กลุ่มที่สาม ได้แก่ สัตว์ป่า ป่าไม้จึงเป็นแหล่งที่อยู่ของพืช สัตว์เป็นแหล่งของอินทรียสารและแหล่งแร่ธาตุที่สำคัญ ให้ผลผลิตไม้และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ยารักษาโรคจากการผลิตสารสกัดจากพรรณไม้ ช่วยรักษาระดับอุณหภูมิของโลก ควบคุมปริมาณน้ำฝนและสร้างภาวะสมดุลของแร่ธาตุและสารต่าง ๆ การใช้ประโยชน์จากป่าไม้

ประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากป่าไม้

ประโยชน์ของป่าไม้มีมากมายแยกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1. ประโยชน์ที่ได้รับจากป่าไม้โดยตรง ปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ส่วนใหญ่ได้มาจากป่าไม้ เช่นการนำไม้มาสร้างที่อยู่อาศัย เครื่องเรือน ใช้เป็นเชื้อเพลิง เป็นอาหาร ยา เครื่องนุ่งห่ม
2. ประโยชน์ที่ได้รับจากป่าไม้โดยอ้อม ได้แก่ การเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร เป็นแหล่งของการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ ต้นไม้ในป่าไม่มีบทบาทสำคัญในการช่วยให้เกิดการหมุนเวียนคาร์บอน ในโตรเจน น้ำ และแร่ธาตุอื่น ๆ

ป่าไม้มีคุณค่ามหาศาลทั้งในเชิงนิเวศวิทยาและในเชิงเศรษฐกิจ การตัดไม้ทำลายป่าไม้ก่อให้เกิดผลกระทบมากมาย จึงควรมีการจัดการทรัพยากรป่าไม้เพื่อคงสภาพความสมบูรณ์ของระบบนิเวศของโลก

สาเหตุสำคัญที่ทำให้พื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทยลดลง ได้แก่ การลักลอบตัดไม้ทำลายป่าไม้และการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ เพื่อเข้าครอบครองที่ดิน การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรทำให้ความต้องการใช้ที่ดินเพื่อทำกินและอยู่อาศัยลดน้อยลง ส่งผลให้ประชากรบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ มีการทำลายป่าไม้ เผาป่าไม้ เพื่อก่อสร้างที่อยู่อาศัยและทำไร่เลื่อนลอย การตัดไม้เพื่อเอาประโยชน์จากเนื้อไม้ทั้งวิธีที่ถูกและผิดกฎหมายนับวันจะทวีสูงขึ้น ปัญหาเหล่านี้เป็นการทำลายความหลากหลายทางชีวภาพอย่างมาก พืชและสัตว์หลากหลายชนิดสูญพันธุ์ไปยากแก่การที่จะฟื้นฟูได้

การสูญเสียทรัพยากรป่าไม้จะส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ ต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ รัฐได้กำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาวิกฤติการณ์ป่าไม้ไว้ดังนี้

1. กำหนดนโยบายแห่งชาติ ให้มีแนวทางการจัดการและการพัฒนาทรัพยากรป่าไม้ในระยะยาว กำหนดให้มีพื้นที่ป่าไม้ทั่วประเทศอย่างน้อยร้อยละ 40 ของพื้นที่ประเทศทั้งหมด ทั้งเพื่อการอนุรักษ์และเพื่อการใช้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ
2. ดำเนินการจัดเป็นพื้นที่อนุรักษ์ ได้แก่ ส่งเสริมการปลูกป่าไม้ สงวนป่าไม้ บำรุงป่าไม้ จัดตั้งอุทยานแห่งชาติและพัฒนาพื้นที่ป่าไม้ที่เสื่อมโทรม
3. กำหนดชั้นคุณภาพของลุ่มน้ำ เพื่อวางแผนใช้ทรัพยากรธรรมชาติทุกชนิดในเขตลุ่มน้ำ แบ่งเขตการใช้ประโยชน์ตามปัจจัยทางกายภาพของพื้นที่ กำหนดมาตรการใช้ที่ดินให้สอดคล้องกันเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ

ครั้งที่ 5
การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
ด้านความคิดริเริ่ม

.....

ชื่อกิจกรรม	การเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้ดิน”
วัตถุประสงค์	เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม
เวลา	50 นาที
อุปกรณ์	เอกสารการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้ดิน”
วิธีดำเนินการ	ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง 3 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ชั้นนำ

ผู้วิจัยทักทายนักเรียน และอธิบายกิจกรรมที่ปฏิบัติในครั้งนี้ และแจกเอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการใช้ดิน” ให้นักเรียนศึกษา

ผู้วิจัยซักถามนักเรียนเรื่องคุณภาพของดินและสาเหตุของการที่ดินเสื่อมคุณภาพ
ชั้นที่ 2 ชั้นสอน

ผู้วิจัยดำเนินการ 5 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ปัญหา ผู้วิจัยตั้งปัญหาให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มดังนี้

“นักเรียนคิดว่ามลภาวะของดิน มีสาเหตุมาจากอะไรบ้าง”

ชั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาสาเหตุของปัญหาที่ก่อให้เกิดมลภาวะของดินเป็นข้อ ๆ

ชั้นที่ 3 ทดลองทำ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุที่ก่อให้เกิดมลภาวะของดินตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ

ชั้นที่ 4 วิเคราะห์ดูผลการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ผลถึงสาเหตุที่แท้จริงที่ก่อให้เกิดมลภาวะของดิน

ชั้นที่ 5 สรุปผล ผู้วิจัยให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปผลถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน

ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป

ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดว่าถ้าดินเสียจะเกิดผลกระทบอะไรบ้าง และผู้วิจัยกับนักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงอีกครั้ง

การประเมินผล

1. สังเกตจากความร่วมมือในการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. สังเกตจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียน

ครั้งที่ 5

เรื่อง “มนุษย์กับการใช้ดิน”

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติพื้นฐานที่เป็นแหล่งกำเนิดของทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ อีกหลายชนิด มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากดินอย่างมากเพราะเป็นแหล่งแร่ธาตุ เป็นแหล่งเพาะปลูกและเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต มนุษย์ได้ใช้ดินเป็นแหล่งผลิตอาหาร เป็นที่อยู่อาศัย ประกอบอาชีพ เป็นแหล่งเก็บกักทรัพยากรอื่น ๆ ดินเกิดจากการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติโดยการสลายตัวของแร่ธาตุรวมตัวกับอินทรีย์สาร เกิดเป็นเนื้อดินซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงสมบัติและองค์ประกอบตลอดเวลา เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของ อุณหภูมิ ความชื้น กระแสลม กระแสน้ำ ตลอดจนการกระทำของมนุษย์

การใช้ประโยชน์จากดิน

มนุษย์ได้อาศัยประโยชน์จากดินในกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ใช้เป็นแหล่งสร้างที่อยู่อาศัย แหล่งสินแร่ที่นำมาใช้ในด้านต่าง ๆ แหล่งทำการเกษตรและอุตสาหกรรม เมื่อประชากรมนุษย์เพิ่มขึ้นความต้องการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติประเภทนี้ก็สูงขึ้นเป็นลำดับ ทั้งเพื่อการผลิตอาหาร การปลูกสร้างที่อยู่อาศัย การจัดสรรที่ดินเพื่อการพัฒนาทางอุตสาหกรรม และกิจกรรมอื่น ๆ ทางสังคมเพิ่มมากขึ้น

มลภาวะของดิน

การพัฒนาด้านเกษตร อุตสาหกรรม และการดำรงชีวิตประจำวันของคน มีของเสียและสารพิษที่เกิดจากกิจกรรมเหล่านี้ทิ้งลงดินด้วย เช่น การไถพรวนดิน การเติมแร่ธาตุต่าง ๆ ลงในดิน การใช้สารกำจัดศัตรูพืช การทำเหมืองแร่ ฯลฯ กิจกรรมเหล่านี้ย่อมทำให้สมบัติของดินเปลี่ยนแปลงไป และเกิดเป็นปัญหามลภาวะของดิน (soil pollution)

มลภาวะของดินในปัจจุบัน มีทั้งที่เกิดจากดินขาดความอุดมสมบูรณ์ เกิดจากการพังทลายของหน้าดินและเกิดจากการสะสมตัวของสารพิษในดิน

ดินที่มีแร่ธาตุอุดมสมบูรณ์ จะทำให้พืชเจริญเติบโต ให้ผลผลิตจำนวนมากและมีคุณภาพดี ปัจจุบันการใช้ที่ดินทำการเกษตรที่มีการเพาะปลูกพืชชนิดเดียวกันซ้ำ ๆ เป็นเวลานานจะทำให้แร่ธาตุในดินถูกใช้ไปจนดินเสื่อมคุณภาพ การไถพรวนดินที่ผิดวิธีจะทำให้หน้าดินที่มีอินทรีย์สารพลิกกลับลงไปอยู่ด้านล่างทำให้พืชขาดแร่ธาตุ ดินจะเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น

การทำการเกษตรในปัจจุบัน ที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิต การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ก็ทำให้เกิดมลภาวะของดิน เนื่องจากมีสารพิษที่สะสมตัวอยู่ในดิน สารเหล่านี้ก็จะถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหาร เป็นอันตรายต่อคนและสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ

ปัญหามลภาวะของดินอีกประการหนึ่งคือการพังทลายของดินและการสูญเสียหน้าดินซึ่งมีสาเหตุมาจากไม่มีพืชคลุมผิวดิน ทำให้ความรุนแรงของกระแสลม น้ำปะทะกับผิวดินโดยตรง การเสื่อมคุณภาพของดิน กิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า และการเพาะปลูกที่ผิดวิธีก็ทำให้เกิดการพังทลายของหน้าดินได้

ครั้งที่ 6
การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
ด้านความคิดคล่องแคล่ว

.....

ชื่อกิจกรรม	การเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้พลังงานไฟฟ้า”
วัตถุประสงค์	เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว
เวลา	50 นาที
อุปกรณ์	เอกสารการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้พลังงานไฟฟ้า”
วิธีดำเนินการ	ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง 3 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ชั้นนำ

ผู้วิจัยทักทายนักเรียน และอธิบายกิจกรรมที่ปฏิบัติในครั้งนี้ และแจกเอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการใช้พลังงานไฟฟ้า” ให้นักเรียนศึกษา

ผู้วิจัยซักถามนักเรียนเรื่องประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้า
ชั้นที่ 2 ชั้นสอน

ผู้วิจัยดำเนินการ 5 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ปัญหา ผู้วิจัยตั้งปัญหาให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มดังนี้

“นักเรียนคิดว่ามีสาเหตุใดบ้างที่ทำให้ความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น”

ชั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาสาเหตุของปัญหาที่ก่อให้เกิดความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบันเป็นข้อ ๆ

ชั้นที่ 3 ทดลองทำ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ

ชั้นที่ 4 วิเคราะห์ดูผลการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ผลถึงสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

ชั้นที่ 5 สรุปผล ผู้วิจัยให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปผลถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน

ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป

ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนคำขวัญรณรงค์ประหยัดไฟฟ้า และผู้วิจัยกับนักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงอีกครั้ง

การประเมินผล

- สังเกตจากความร่วมมือในการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- สังเกตจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียน

ครั้งที่ 6

เรื่อง “มนุษย์กับการใช้พลังงานไฟฟ้า”

มนุษย์มีความต้องการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นทุกวันแหล่งของพลังงานส่วนใหญ่ได้มาจากทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป เราจึงควรประหยัดการใช้พลังงาน โดยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและเปลี่ยนไปใช้อุปกรณ์ที่ประหยัดพลังงาน

แหล่งพลังงานที่มนุษย์ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้มาจากทรัพยากรธรรมชาติประเภทใช้แล้วหมดไป แม้ว่าจะใช้แหล่งพลังงานส่วนหนึ่งจากน้ำ ก็พบว่าปัจจุบันแหล่งน้ำในแต่ละแหล่งมีปริมาณน้อยลง เนื่องจากเกิดความแห้งแล้ง ปริมาณฝนลดลง เนื้อที่ป่าที่เป็นแหล่งดูดซับน้ำก็ถูกทำลาย ทำให้ไม่มีน้ำกักเก็บอยู่ในเขื่อนเพียงพอสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า แต่ยังมีความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ดังข้อมูลในตาราง

ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า

แผนพัฒนาเศรษฐกิจ ฉบับที่	ปี พ.ศ.	ความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ปีละประมาณ (เมกะวัตต์)
7	2535 – 2539	1,000
8	2540 – 2544	1,200
9	2545 - 2549	1,270

ในการนำทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นแหล่งพลังงานมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้านั้น ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมาก กล่าวคือการขุดเจาะและผลิตน้ำมันปิโตรเลียมรวมถึงการนำแก๊สธรรมชาติมาใช้จะมีสารบางอย่างปะปนออกมา เช่น โปรท แคลเมียม โครเมียม ซึ่งเป็นสารอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต การจัดการกับบ่อน้ำมันเมื่อไม่ได้ใช้ประโยชน์มีปัญหาต่อพื้นที่โดยรอบบริเวณนั้น

สำหรับถ่านหินที่นำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าก็เกิดปัญหากับสิ่งแวดล้อมอย่างมาก ทำให้มีแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ปนเปื้อนในอากาศ มีผลต่อไปทำให้เกิดฝนกรด เป็นอันตรายต่อคน พืช สัตว์ สิ่งมีชีวิตและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ดังเช่นที่เคยเกิดปัญหาขึ้นแล้วในประเทศจากโรงงานไฟฟ้าแม่เมาะ จ.ลำปาง การทำเหมืองถ่านหินลึกในดงจะก่อให้เกิดปัญหามลภาวะทางน้ำมัน ปัจจุบันที่โรงงานไฟฟ้าแม่เมาะได้มีการแก้ไขปัญหานี้ไปแล้วโดยติดตั้งเครื่องดูดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์

จะเห็นว่า การผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้แหล่งพลังงานต่าง ๆ ดังได้กล่าวแล้ว หากไม่มีเทคโนโลยีที่ดี และขาดการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมก็จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเกิดมลภาวะต่าง ๆ ตามมา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แหล่งพลังงานเหล่านั้นเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป จึงต้องพยายามหาแหล่งพลังงานทดแทนสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าจากแหล่งอื่นและไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะ ได้แก่ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม เป็นต้น

ครั้งที่ 7

การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
ด้านความคิดยืดหยุ่น

ชื่อกิจกรรม	การเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้พลังงานแสงอาทิตย์”
วัตถุประสงค์	เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น
เวลา	50 นาที
อุปกรณ์	เอกสารการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้พลังงานแสงอาทิตย์”
วิธีดำเนินการ	ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง 3 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ชั้นนำ

ผู้วิจัยทักทายนักเรียน และอธิบายกิจกรรมที่ปฏิบัติในครั้งนี้ และแจกเอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการใช้พลังงานแสงอาทิตย์” ให้นักเรียนศึกษา

ผู้วิจัยซักถามนักเรียนเรื่องการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์
ชั้นที่ 2 ชั้นสอน

ผู้วิจัยดำเนินการ 5 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ปัญหา ผู้วิจัยตั้งปัญหาให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มดังนี้

“นักเรียนจะนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์อะไรได้บ้าง”

ชั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาวิธีการต่าง ๆ ในการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ เป็นข้อ ๆ

ชั้นที่ 3 ทดลองทำ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุในการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ

ชั้นที่ 4 วิเคราะห์ดูผลการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ผลถึงสาเหตุที่แท้จริงที่จะนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์

ชั้นที่ 5 สรุปผล ผู้วิจัยให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปผลถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน

ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป

ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดประดิษฐ์อุปกรณ์จากแผ่น Solar Cell และผู้วิจัยกับนักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงอีกครั้ง

การประเมินผล

- สังเกตจากความร่วมมือในการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- สังเกตจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียน

ครั้งที่ 7

เรื่อง “มนุษย์กับการใช้พลังงานแสงอาทิตย์”

แสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่สำคัญที่สุดในโลก โดยดวงอาทิตย์ส่งพลังงานมายังโลกมากมายแต่ละสิ่งมีชีวิตบนโลกสามารถนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ได้เพียงเล็กน้อย โดยพืชใช้แสงแดดในการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหาร คนและสัตว์ได้รับความอบอุ่นจากแสงแดด และใช้ตากเสื้อผ้าและอาหาร และได้รับแสงสว่างทำให้มองเห็นได้ นอกจากนี้เชื้อเพลิงต่าง ๆ ก็เกิดจากการสะสมพลังงานจากดวงอาทิตย์ทางอ้อม

ประเทศไทยได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ค่อนข้างมาก เนื่องจากอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร โดยได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์เฉลี่ยวันละ 17 เมกะจูล ต่อพื้นที่หนึ่งตารางเมตร นักวิทยาศาสตร์ไทยจึงได้เร่งพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ เช่น เตาหุงต้มด้วยแสงแดด โดยอาศัยหลักการของเลนส์นูน รวมพลังงานแสงอาทิตย์ให้ตกลงบนจุดโฟกัส การพัฒนาเครื่องทำน้ำร้อนด้วยแสงแดดที่ใช้อยู่ตามโรงพยาบาล โรงแรมต่าง ๆ และตามบ้านเรือน

ประโยชน์ของพลังงานจากแสงอาทิตย์ นอกจากให้ความร้อนและแสงสว่างแล้ว ยังแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้เซลล์สุริยะ

พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาผลิตกระแสไฟฟ้าต้องอาศัยเซลล์สุริยะหรือเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell)

สรุปว่า เซลล์สุริยะประกอบด้วย แผ่นสารกึ่งตัวนำ 2 ชั้น คือ ชั้นบนเป็นสารซิลิคอน + ฟอสฟอรัส ชั้นล่างเป็นซิลิคอน + โบรอน ชั้นบนมีรูปร่างคล้ายตะแกรง เพื่อให้แสงอาทิตย์ผ่านได้มากที่สุด และส่งทะลุไปถึงชั้นล่าง เมื่อแสงอาทิตย์ตกกระทบด้านบนของเซลล์จะเกิดความต่างศักย์ไฟฟ้า ระหว่างแผ่นกึ่งตัวนำทั้งสองเมื่อต่อขั้วไฟฟ้าของเซลล์สุริยะกับวงจรภายนอก จะเกิดกระแสไฟฟ้าไหลได้

ครั้งที่ 8

การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดริเริ่ม

.....

ชื่อกิจกรรม	การเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้น้ำมัน”
วัตถุประสงค์	เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม
เวลา	50 นาที
อุปกรณ์	เอกสารการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้น้ำมัน”
วิธีดำเนินการ	ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง 3 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ชั้นนำ

ผู้วิจัยทักทายนักเรียน และอธิบายกิจกรรมที่ปฏิบัติในครั้งนี้ และแจกเอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการใช้น้ำมัน” ให้นักเรียนศึกษา

ผู้วิจัยซักถามนักเรียนเรื่องของราคาน้ำมันและความต้องการน้ำมันของประเทศ

ชั้นที่ 2 ชั้นสอน

ผู้วิจัยดำเนินการ 5 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ปัญหา ผู้วิจัยตั้งปัญหาให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มดังนี้

“สาเหตุใดที่ทำให้ประเทศไทยมีความต้องการใช้น้ำมันมากขึ้น”

ชั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ในปัจจุบันมีความต้องการใช้น้ำมันมากขึ้นเป็นข้อ ๆ

ชั้นที่ 3 ทดลองทำ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุที่ทำให้ในปัจจุบันมีความต้องการใช้น้ำมันมากขึ้นตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ

ชั้นที่ 4 วิเคราะห์ดูผลการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ผลถึงสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้ในปัจจุบันมีความต้องการใช้น้ำมันมากขึ้น

ชั้นที่ 5 สรุปผล ผู้วิจัยให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปผลถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน

ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป

ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดคำโฆษณาในการรณรงค์ประหยัดน้ำมัน และผู้วิจัยกับนักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงอีกครั้ง

การประเมินผล

- สังเกตจากความร่วมมือในการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- สังเกตจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียน

ครั้งที่ 8

เรื่อง “มนุษย์กับการใช้น้ำมัน”

น้ำมันดิบหรือน้ำมันปิโตรเลียมเป็นสารที่ขุดเจาะขึ้นมาจากใต้ผิวโลก เป็นสารฟอสโตรคาร์บอนที่เกินจากซากพืชซากสัตว์ตายทับถมกันเป็นล้าน ๆ ปี รวมเป็นตะกอนอยู่ โดยมีความกดดันและอุณหภูมิสูง ร่วมกับการกระทำของแบคทีเรียบางชนิด น้ำมันดิบที่ขุดเจาะได้ มีลักษณะเป็นของเหลวข้นสีดำ ยังนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ เพราะมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนหลายชนิดปนกันอยู่ ต้องนำมาแยกโดยการกลั่นลำดับส่วนในโรงกลั่น จึงจะแยกเป็นก๊าซหุงต้ม น้ำมันเบนซินที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ น้ำมันก๊าดที่ใช้จุดตะเกียง น้ำมันดีเซล น้ำมันเตาที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้า เป็นต้น

ปัจจุบันในประเทศมีการใช้เชื้อเพลิงปิโตรเลียมมากขึ้น เนื่องจากการพัฒนาทางอุตสาหกรรม มีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น และการเพิ่มผลผลิตการเกษตรมีมากขึ้น จึงทำให้มีความต้องการใช้ปิโตรเลียมมากขึ้นด้วย

จะเห็นว่าน้ำมันดิบที่ขุดได้ในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการ ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศถึงประมาณ 65% ของปริมาณน้ำมันที่ใช้ในประเทศทั้งหมด โดยซื้อมาในรูปของน้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูป ส่วนก๊าซธรรมชาติผลิตใช้ได้เพียงพอต่อความต้องการใช้ในประเทศ

มูลค่าการสั่งซื้อน้ำมันดิบจากต่างประเทศ เพื่อนำเข้ามาใช้ภายในประเทศนั้น ประเทศเราต้องจ่ายเงินตราเพื่อซื้อน้ำมันถึงปีละหลายหมื่นล้านบาท ดังตาราง เราจึงควรร่วมมือกันประหยัดการใช้น้ำมัน และการใช้อย่างคุ้มค่าที่สุด เพื่อฐานะทางเศรษฐกิจของประเทศที่มั่นคง

พ.ศ.	มูลค่าน้ำมันดิบที่นำเข้า (ล้านบาท)
2529	21,000
2530	36,800
2530	39,270

ครั้งที่ 9

การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว

.....

ชื่อกิจกรรม	การเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้ก๊าซธรรมชาติ”
วัตถุประสงค์	เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว
เวลา	50 นาที
อุปกรณ์	เอกสารการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้ก๊าซธรรมชาติ”
วิธีดำเนินการ	ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง 3 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ชั้นนำ ผู้วิจัยทักทายนักเรียน และอธิบายกิจกรรมที่ปฏิบัติในครั้งนี้ และแจกเอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการใช้ก๊าซธรรมชาติ” ให้นักเรียนศึกษา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนเรื่องของการใช้ก๊าซธรรมชาติของบ้านนักเรียน ชั้นที่ 2 ชั้นสอน ผู้วิจัยดำเนินการ 5 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ปัญหา ผู้วิจัยตั้งปัญหาให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มดังนี้ “ให้นักเรียนบอกข้อดี และ ข้อเสีย ของก๊าซธรรมชาติ” ชั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันบอกข้อดี ข้อเสียของก๊าซธรรมชาติมาเป็นข้อ ๆ ชั้นที่ 3 ทดลองทำ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุที่เป็นข้อเสียของก๊าซธรรมชาติตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ ชั้นที่ 4 วิเคราะห์ดูผลการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ผลถึงสาเหตุที่แท้จริงที่เป็นทั้งข้อดีและข้อเสียของก๊าซธรรมชาติ ชั้นที่ 5 สรุปผล ผู้วิจัยให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปผลถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดว่า สามารถจะนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ประโยชน์อะไรได้บ้างให้มากที่สุด และผู้วิจัยกับนักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงอีกครั้ง

การประเมินผล

- สังเกตจากความร่วมมือในการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- สังเกตจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียน

ครั้งที่ 9

เรื่อง “มนุษย์กับการใช้ก๊าซธรรมชาติ”

ก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง เป็นก๊าซผสมประเภทไฮโดรคาร์บอน ประกอบด้วย มีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน และก๊าซโซลีนและก๊าซที่ไม่ใช่ไฮโดรคาร์บอน เช่น ก๊าซไนโตรเจน ไฮโดรเจน ซัลไฟด์ คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ โดยทั่วไปมีก๊าซมีเทนเป็นส่วนผสมประมาณ 60 - 80%

ประเทศไทยได้มีการสำรวจก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยตั้งแต่ พ.ศ.2513 พบว่าส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน ซึ่งนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรมและในการหุงต้มในครัวเรือน รวมทั้งเป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะด้วย ข้อดีของก๊าซธรรมชาติ คือ เผาไหม้สะอาดกว่า เกิดมลภาวะน้อยกว่า และให้ความร้อนสูง แต่มีข้อเสียที่ยุ่งยากในการขนส่ง และต้องใช้ท่อเหล็กขนาดใหญ่หรืออัดใส่ถังเหล็ก จึงมีความเสี่ยงในการรั่วซึมหรือเกิดระเบิด

แหล่งก๊าซธรรมชาติซึ่งอยู่ในอ่าวไทยได้จากแหล่ง “เอราวัณ” เป็นแห่งแรกและจากนั้นก็ผลิตจากแหล่ง “ปลาทอง” “สตูล” และ “บรพด”

ก๊าซธรรมชาติส่วนใหญ่ถูกส่งโดยใช้ท่อขึ้นที่อำเภอมาบตาพุด จังหวัดระยอง บางส่วนก็ส่งโดยใช้เรือบรรทุก

ปัจจุบันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติเป็นแหล่งเชื้อเพลิงที่สำคัญมาก ใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย ทุกหนทุกแห่งไม่ว่าจะเป็นในเมืองหรือชนบท ทั้งที่เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะเกือบทุกประเภท เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการหุงต้ม ในโรงงานอุตสาหกรรมและอื่น ๆ

ครั้งที่ 10

การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดยืดหยุ่น

.....

ชื่อกิจกรรม	การเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพ”
วัตถุประสงค์	เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น
เวลา	50 นาที
อุปกรณ์	เอกสารการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพ”
วิธีดำเนินการ	ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง 3 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ชั้นนำ ผู้วิจัยทักทายนักเรียน และอธิบายกิจกรรมที่ปฏิบัติในครั้งนี้ และแจกเอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพ” ให้นักเรียนศึกษา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนเรื่องของการนำพลังงานความร้อนใต้พิภพ มาใช้ประโยชน์มีอะไรบ้าง ชั้นที่ 2 ชั้นสอน ผู้วิจัยดำเนินการ 5 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ปัญหา ผู้วิจัยตั้งปัญหาให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มดังนี้ “นักเรียนจะนำพลังงานความร้อนใต้พิภพมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างไร” ชั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาว่าจะนำพลังงานความร้อนใต้พิภพมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างไรบ้างเป็นข้อ ๆ ชั้นที่ 3 ทดลองทำ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุที่จะนำพลังงานความร้อนใต้พิภพมาใช้ให้เกิดประโยชน์ตามที่ได้ออกสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ ชั้นที่ 4 วิเคราะห์ดูผลการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ผลถึงสาเหตุที่แท้จริงที่จะนำพลังงานความร้อนใต้พิภพมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ชั้นที่ 5 สรุปผล ผู้วิจัยให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปผลถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาว่าจะนำพลังงานความร้อนใต้พิภพมาใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันอย่างไรได้บ้าง และผู้วิจัยกับนักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงอีกครั้ง

การประเมินผล

- สังเกตจากความร่วมมือในการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- สังเกตจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียน

ครั้งที่ 10

เรื่อง “มนุษย์กับการใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพ”

พลังงานความร้อนจากใต้พิภพ เป็นพลังงานที่อยู่ใต้เปลือกโลกมีความหนาประมาณ 30 – 40 กิโลเมตรใต้ผิวโลก ซึ่งในชั้นที่อยู่ลึกลงไปจากเปลือกโลกนี้ จะเป็นชั้นของแมกมา (magma) หรือหินหลอมเหลวร้อน ความร้อนจากแมกมาจะส่งผ่านขึ้นมายังหินเนื้อแน่นที่ชั้นเปลือกโลก ถ้าเนื้อชั้นหินเนื้อแน่นมีชั้นหินเนื้อพูนที่มีน้ำใต้ดินไหลซึมอยู่ น้ำนั้นจะได้รับความร้อนกลายเป็นน้ำร้อน และมีความดันสูง สามารถแทรกขึ้นมาตามรอยแตกแยกของเนื้อหิน ขึ้นมาจนถึงผิวโลก กลายเป็นน้ำพุร้อน นอกจากนี้ บางกรณีแมกมายังสามารถแทรกขึ้นมาตามรอยแตกแยกของเปลือกโลกขึ้นมาถึงหินพูน ทำให้น้ำใต้ดินที่พุ่งขึ้นมามีอุณหภูมิสูงมากและเป็นไอน้ำร้อน

แถบภาคเหนือของประเทศไทยมีแหล่งน้ำพุร้อนหลายแหล่ง มีอุณหภูมิสูงระหว่าง 180 – 200 องศาเซลเซียส สามารถพัฒนานำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ เช่น ที่อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย โดยเฉพาะที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ได้ติดตั้งโรงไฟฟ้าสาริตชนากำลังผลิต 300 กิโลวัตต์ และเดินเครื่องจ่ายไฟเข้าระบบมาตั้งแต่วันที่ 5 ธันวาคม 2532 นับเป็นโรงไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนใต้พิภพแห่งแรกของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นอกจากนี้ยังมีแหล่งสันกำแพง คาดว่าจะนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ประมาณ 4,000 – 5,000 กิโลวัตต์

ครั้งที่ 11

การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
ด้านความคิดคล่องแคล่ว

ชื่อกิจกรรม	การเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการอนุรักษ์สัตว์ป่า”
วัตถุประสงค์	เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว
เวลา	50 นาที
อุปกรณ์	เอกสารการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “มนุษย์กับการอนุรักษ์สัตว์ป่า”
วิธีดำเนินการ	ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง 3 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ชั้นนำ ผู้วิจัยทักทายนักเรียน และอธิบายกิจกรรมที่ปฏิบัติในครั้งนี้ และแจกเอกสารเรื่อง “มนุษย์กับการอนุรักษ์สัตว์ป่า” ให้นักเรียนศึกษา ผู้วิจัยซักถามนักเรียนเรื่องสัตว์ป่าของประเทศไทยที่สูญพันธุ์ไปแล้ว ชั้นที่ 2 ชั้นสอน ผู้วิจัยดำเนินการ 5 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ปัญหา ผู้วิจัยตั้งปัญหาให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มดังนี้ “สัตว์ป่าที่สูญพันธุ์ไปจากประเทศไทยมาจากสาเหตุใดบ้าง” ชั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์เป็นข้อ ๆ ชั้นที่ 3 ทดลองทำ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองแก้ปัญหาจากสาเหตุที่ทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์ตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้เป็นข้อ ๆ ชั้นที่ 4 วิเคราะห์ดูผลการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ผลถึงสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์ ชั้นที่ 5 สรุปผล ผู้วิจัยให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปผลถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาร่วมกัน ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวาดรูปสัตว์ป่าตามจินตนาการของนักเรียนแต่ละคน และผู้วิจัยกับนักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงอีกครั้ง

การประเมินผล

- สังเกตจากความร่วมมือในการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- สังเกตจากการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียน

ครั้งที่ 11

เรื่อง "มนุษย์กับการอนุรักษ์สัตว์ป่า"

สัตว์ป่าเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในป่า และมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับป่า โดยอาศัยป่าเป็นถิ่นที่อยู่ และแหล่งอาหาร ถ้าป่าไม่ถูกทำลายลงจะทำให้แหล่งอาหารและถิ่นที่อยู่ของสัตว์ป่าถูกทำลายไปด้วย สัตว์ป่าจึงถูกล่าได้ง่ายขึ้น โดยน้ำมือของมนุษย์ และถูกสัตว์อื่นล่าเป็นอาหารด้วย ในปัจจุบันปริมาณสัตว์ป่าบางชนิดลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว และหลายชนิดได้สูญพันธุ์ไป หรือใกล้จะสูญพันธุ์ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องอนุรักษ์ไว้ไม่ให้ถูกทำลาย เพื่อให้ความหลากหลายทางชีวภาพหมดสิ้นไป

ตารางแสดงสถานภาพของจำนวนสปีชีส์ของสัตว์ในประเทศไทย

ประเภทสัตว์	เลี้ยงลูกด้วยนม	นก	เลื้อยคลาน	ครึ่งบกครึ่งน้ำ	ปลา น้ำจืด	ปลา ทะเล	ทั้งหมด
สูญพันธุ์แล้ว	2	8	1	-	1	-	12
ใกล้สูญพันธุ์	39	38	10	2	12	7	109
หายาก	48	68	26	21	12	6	181
เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์	12	21	4	3	3	12	55
สัตว์ประจำถิ่น	7	2	33	11	37	-	90
สัตว์นำเข้า	3	95	8	3	125	-	234
สัตว์เลี้ยง	19	5	6	2	64	1	97

สัตว์ป่าเป็นทรัพยากรชนิดที่เกิดขึ้นทดแทนและรักษาให้คงอยู่ได้ (replaceable and maintainable) แต่ถ้าปล่อยให้สูญพันธุ์ไปแล้วไม่อาจหาพันธุ์อื่นมาทดแทนเหมือนพันธุ์เดิมได้ ดังนั้นจะต้องสงวนพันธุ์ไว้มิให้ถูกทำลายจนสูญพันธุ์ไป ดังเช่น สมัน หรือเนื้อสมัน (Cervus schomburgki) และแรด (Rhinoceros sondaicus) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสัตว์ป่าอีกหลายชนิดกำลังจะสูญพันธุ์ในไม่ช้า เช่น ควายป่า แรด กระซู่ โคไพร เนื้อทราย ละอง หรือละมั่ง เลียงผา และกวางผา เป็นต้น

สาเหตุที่สัตว์ป่าถูกทำลายจนสูญพันธุ์ เนื่องจากการกระทำของมนุษย์ มนุษย์เป็นสาเหตุทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์มากที่สุด มนุษย์ชอบล่าสัตว์เพื่อความสนุกสนาน หรือล่าเป็นอาหารก็หา และเนื่องจากมนุษย์มีอาวุธและเครื่องมือการล่าสัตว์ที่ทันสมัย ทำให้สัตว์หนีรอดได้ยากมาก สัตว์ป่าถูกล่าเป็นอาหารของมนุษย์ การล่าสัตว์ เพื่อต้องการอวัยวะของสัตว์ป่าเป็นเครื่องประดับหรือเชื่อว่าอวัยวะของสัตว์เป็นยาสมุนไพร เช่น เขา (สัตว์) นอ (แรด) งา (ช้าง) หนัง (เสือ) เช่น การฆ่าช้างเพื่อเอางา หรือการล่าสัตว์เพื่อต้องการหนังเป็นเครื่องนุ่งห่ม การล่าสัตว์ในฤดูผสมพันธุ์ ทำให้ไม่มีโอกาสแพร่กระจายเผ่าพันธุ์ต่อไป ที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าถูกบุกรุกทำลาย แคว้นทางโดยมนุษย์ เพื่อสร้างอาคารบ้านเรือน โรงงาน อุตสาหกรรม ทำให้สัตว์ป่าไม่มีที่อยู่อาศัยและที่หากิน

หลักการจัดการและอนุรักษ์สัตว์ป่า

1. การป้องกัน ด้วยการออกกฎหมายคุ้มครองสัตว์ป่า
2. การอนุรักษ์ แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งน้ำและอาหารสัตว์ป่า เพื่อเป็นประโยชน์ต่อสัตว์ป่ามากที่สุด
3. การค้นคว้าวิจัยทางวิชาการ เพื่อการได้หาทางจัดการให้สัตว์ป่าเพิ่มจำนวนในปริมาณที่พอดีกับปริมาณอาหารและที่หลบภัยในท้องถิ่นนั้น ๆ
4. การใช้ประโยชน์จากสัตว์ป่า ตามหลักการอนุรักษ์นั้นมิได้จัดเพื่อจะเก็บรักษาทรัพยากรนั้น ๆ ไว้อย่างเดียว ในเรื่องสัตว์ป่าก็เช่นกัน อาจเปิดให้มีการล่าเมื่อปริมาณสัตว์ป่าชนิดนั้น ๆ เพิ่มมากเกินไปจนเกินพอ แต่ห้ามล่าตัวอ่อนหรือตัวเมีย เป็นต้น

ครั้งที่ 12
การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
ปัจจัยนิเทศ

.....

ชื่อกิจกรรม	ปัจจัยนิเทศ
วัตถุประสงค์	เพื่อสรุปข้อคิด และผลดีของการเรียนรู้แบบบูรณาการในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
เวลา	50 นาที
อุปกรณ์	บัตรงาน
วิธีดำเนินการ	1. ผู้วิจัยแจกบัตรงาน กำหนดหัวข้อให้นักเรียน ข้อคิดและผลดีของการเรียนรู้แบบบูรณาการ 2. ผู้วิจัยกล่าวขอร้องให้นักเรียนกลุ่มทดลองทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ 3. ผู้วิจัยกล่าวปิดการทดลอง

การประเมินผล

1. สังเกตจากการร่วมมือในการทำกิจกรรม
2. สังเกตจากการแสดงความคิดเห็นและการตอบคำถามของนักเรียน

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

3. ให้นักเรียนวาดภาพสัตว์ป่าชนิดต่าง ๆ ตามจินตนาการของนักเรียนให้ได้มากที่สุด

ชุดที่ 2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กำหนดปัญหามาให้ให้นักเรียนคิดหาคำตอบที่หลากหลาย ภายในเวลาที่กำหนดให้

1. ให้นักเรียนคิดหาแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้มีน้ำใช้ตลอดไปทำได้โดยวิธีใดบ้าง

ให้นักเรียนบอกวิธีการให้มากที่สุด在规定时间内

[illegible]

2. นักเรียนคิดว่าจะนำแผ่น Solar Cell มาประดิษฐ์อุปกรณ์อำนวยความสะดวกอะไรได้บ้างพร้อมอธิบายเหตุผล ให้ได้จำนวนมากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

[illegible]

3. พลังงานความร้อนได้พิภพเป็นพลังงานที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่เราสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ นักเรียนคิดว่านักเรียนจะสามารถนำมาใช้ได้อย่างไรบ้าง จงบอกมาให้มากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนด

[illegible]

ชุดที่ 3 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กำหนดปัญหามาให้นักเรียนคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ ภายในเวลาที่กำหนดให้

1. เนื่องจากในโรงเรียนมีขวดน้ำพลาสติกที่นักเรียนดื่มน้ำหมดแล้ว ถูกทิ้งไว้ในถังขยะจำนวนมาก ทำให้ปริมาณขยะในโรงเรียนมีมากมาย เพื่อลดปริมาณขยะนักเรียนสามารถนำขวดน้ำพลาสติกมาดัดแปลงทำอะไรได้บ้าง

[illegible]

2. ป่าไม่มีประโยชน์มากมาย ให้นักเรียนเขียนคำขวัญจากจินตนาการของนักเรียนบอกประโยชน์ของป่าไม้

[illegible]

3. ให้นักเรียนคิดคำโฆษณาในการที่จะรณรงค์ช่วยชาติประหยัดน้ำมัน โดยที่ไม่ซ้ำกับคนอื่น

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of approximately 20 horizontal rows. Each row is defined by two parallel dashed lines, creating a series of uniform gaps for letter height. The lines are evenly spaced across the entire page, providing a guide for consistent letter formation. There is no text or other markings on the page.

ภาคผนวก ค
การวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 5 แสดงคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้
แบบบูรณาการ จำแนกเป็นรายด้านและโดยรวม

คนที่	คะแนนก่อนทดลอง				คะแนนหลังทดลอง			
	ความคิด คล่องแคล่ว	ความคิด ยืดหยุ่น	ความคิด ริเริ่ม	รวมทั้ง 3 ด้าน	ความคิด คล่องแคล่ว	ความคิด ยืดหยุ่น	ความคิด ริเริ่ม	รวมทั้ง 3 ด้าน
1	11	7	11	29	33	15	41	89
2	11	7	9	27	34	21	52	107
3	15	7	16	38	27	15	45	87
4	8	6	7	21	28	14	28	70
5	10	6	2	18	26	9	22	57
6	11	6	9	26	33	9	25	67
7	6	6	9	21	24	10	32	66
8	8	6	7	21	21	17	47	85
9	13	10	5	28	26	22	42	90
10	17	8	13	38	32	17	60	109
11	12	7	11	30	31	19	42	92
12	9	6	4	19	25	11	32	68
13	10	6	4	20	21	9	27	57
14	7	9	1	17	20	13	18	51
15	15	9	11	35	27	19	38	84
$\bar{X}$	10.87	7.07	7.93	25.87	27.20	14.67	36.73	78.60
S.D.	3.13	1.33	3.00	6.10	5.54	2.44	19.06	17.85

ตาราง 6 แสดงคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ จำแนกเป็นรายด้านและโดยรวม

คนที่	คะแนนก่อนทดลอง				คะแนนหลังทดลอง			
	ความคิด คล่องแคล่ว	ความคิด ยืดหยุ่น	ความคิด ริเริ่ม	รวมทั้ง 3 ด้าน	ความคิด คล่องแคล่ว	ความคิด ยืดหยุ่น	ความคิด ริเริ่ม	รวมทั้ง 3 ด้าน
1	9	4	5	18	11	9	12	32
2	11	6	10	27	11	8	10	29
3	5	5	4	14	11	9	3	23
4	10	7	5	22	17	15	9	41
5	16	7	5	28	18	11	10	39
6	15	8	4	27	18	11	8	37
7	12	7	10	29	16	10	16	42
8	24	11	6	41	24	12	14	50
9	18	8	12	38	20	15	12	47
10	7	7	2	16	9	9	6	24
11	15	5	7	27	19	7	14	40
12	10	6	9	25	15	12	13	40
13	15	6	11	32	20	10	15	45
14	6	6	11	23	12	15	8	35
15	8	1	5	14	9	4	12	25
$\bar{X}$	12.07	6.27	7.07	25.40	15.33	10.47	10.80	36.60
S.D.	2.18	2.17	3.14	7.98	4.60	3.09	3.56	8.43

ตาราง 7 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังทดลอง

คนที่	กลุ่มทดลอง			
	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D^2)
1	33	11	22	484
2	34	11	23	529
3	27	15	12	144
4	28	8	20	400
5	26	10	16	256
6	33	11	22	484
7	24	6	18	324
8	21	8	13	169
9	26	13	13	169
10	32	17	15	225
11	31	12	19	361
12	25	9	16	256
13	21	10	11	121
14	20	7	13	169
15	27	15	12	144
	$\bar{X} = 27.20$	$\bar{X} = 10.87$	$\sum D = 245$ $\bar{X}_{diff} = 16.33$ $S.D._{diff} = 4.08$	$\sum D^2 = 4235$

ตาราง 8 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังทดลอง

คนที่	กลุ่มทดลอง			
	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D^2)
1	15	7	8	64
2	21	7	14	196
3	15	7	8	64
4	14	6	8	64
5	9	6	3	9
6	9	6	3	9
7	10	6	4	16
8	17	6	11	121
9	22	10	12	144
10	17	8	9	81
11	19	7	12	144
12	11	6	5	25
13	9	6	3	9
14	13	9	4	16
15	19	9	10	100
	$\bar{x} = 14.66$	$\bar{x} = 7.06$	$\sum D = 114$ $\bar{x}_{diff} = 7.60$ $S.D._{diff} = 3.74$	$\sum D^2 = 1062$

ตาราง 9 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังทดลอง

คนที่	กลุ่มทดลอง			
	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D^2)
1	41	11	30	900
2	52	9	43	1849
3	45	16	29	841
4	28	7	21	441
5	22	2	20	400
6	25	9	16	256
7	32	9	23	529
8	47	7	40	1600
9	42	5	37	1369
10	60	13	47	2209
11	42	11	31	961
12	32	4	28	784
13	27	4	23	529
14	18	1	17	289
15	38	11	27	729
	$\bar{X} = 36.73$	$\bar{X} = 7.93$	$\sum D = 432$ $\bar{X}_{diff} = 28.80$ $S.D._{diff} = 9.43$	$\sum D^2 = 13686$

ตาราง 10 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์รวมทั้ง 3 ด้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังทดลอง

คนที่	กลุ่มทดลอง			
	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D^2)
1	89	29	60	3600
2	107	27	80	6400
3	87	38	49	2401
4	70	21	49	2401
5	57	18	39	1521
6	67	26	41	1681
7	66	21	45	2025
8	85	21	64	4096
9	90	28	62	3844
10	109	38	71	5041
11	92	30	62	3844
12	68	19	49	2401
13	57	20	37	1369
14	51	17	34	1156
15	84	35	49	2401
	$\bar{X} = 78.60$	$\bar{X} = 25.86$	$\sum D = 791$ $\bar{X}_{diff} = 52.73$ $S.D_{diff} = 13.28$	$\sum D^2 = 44181$

ตาราง 11 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง

คนที่	กลุ่มควบคุม			
	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D^2)
1	11	9	2	4
2	11	11	0	0
3	11	5	6	36
4	17	10	7	49
5	18	16	2	4
6	18	15	3	9
7	16	12	4	16
8	24	24	0	0
9	20	18	2	4
10	9	7	2	4
11	19	15	4	16
12	15	10	5	25
13	20	15	5	25
14	12	6	6	36
15	9	8	1	1
	$\bar{X} = 15.33$	$\bar{X} = 12.06$	$\sum D = 49$ $\bar{X}_{diff} = 3.26$ $S.D_{diff} = 3.15$	$\sum D^2 = 299$

ตาราง 12 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง

คนที่	กลุ่มควบคุม			
	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D ²)
1	9	4	5	25
2	8	6	2	4
3	9	5	4	16
4	15	7	8	64
5	11	7	4	16
6	11	8	3	9
7	10	7	3	9
8	12	11	1	1
9	15	8	7	49
10	9	7	2	4
11	7	5	2	4
12	12	6	6	36
13	10	6	4	16
14	15	6	9	81
15	4	1	3	9
	$\bar{X} = 10.46$	$\bar{X} = 6.26$	$\sum D = 63$ $\bar{X}_{diff} = 4.20$ $S.D._{diff} = 2.37$	$\sum D^2 = 343$

ตาราง 13 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง

คนที่	กลุ่มควบคุม			
	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D^2)
1	12	5	7	49
2	10	10	0	0
3	3	4	-1	1
4	9	5	4	16
5	10	5	5	25
6	8	4	4	16
7	16	10	6	36
8	14	6	8	64
9	12	12	0	0
10	6	2	4	16
11	14	7	7	49
12	13	9	4	16
13	15	11	4	16
14	8	11	-3	9
15	12	5	7	49
	$\bar{X} = 10.80$	$\bar{X} = 7.06$	$\sum D = 64$ $\bar{X}_{diff} = 4.26$ $S.D_{diff} = 2.52$	$\sum D^2 = 362$

ตาราง 14 แสดงผลต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์รวมทั้ง 3 ด้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังทดลอง

คนที่	กลุ่มควบคุม			
	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D^2)
1	32	18	14	196
2	29	27	2	4
3	23	14	9	81
4	41	22	19	361
5	39	28	11	121
6	37	27	10	100
7	42	29	13	169
8	50	41	9	81
9	47	38	9	81
10	24	16	8	64
11	40	27	13	169
12	40	25	15	225
13	45	32	13	169
14	35	23	12	144
15	25	14	11	121
	$\bar{X} = 36.60$	$\bar{X} = 25.40$	$\sum D = 168$ $\bar{X}_{diff} = 11.20$ $S.D._{diff} = 3.82$	$\sum D^2 = 2086$

ตาราง 15 แสดงค่าความสอดคล้องของผู้ตรวจ 2 คน จากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ด้วยวิธีการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (The Pearson Product Moment Correlation
Coefficient)

คนที่	ผู้ประเมินคนที่ 1 (X)	ผู้ประเมินคนที่ 2 (Y)	X^2	Y^2	XY
1	60	66	3600	4356	3960
2	58	65	3364	4225	3770
3	61	62	3721	3844	3782
4	47	48	2209	2304	2256
5	59	57	3481	3249	3363
6	75	73	5625	5329	5475
7	35	39	1225	1521	1365
8	35	43	1225	1849	1505
9	38	38	1444	1444	1444
10	49	47	2401	2209	2303
11	44	41	1936	1681	1804
12	40	33	1600	1089	1320
13	43	40	1849	1600	1720
14	85	82	7225	6724	6970
15	50	51	2500	2601	2550
16	41	40	1681	1600	1640
17	41	43	1681	1849	1763
18	38	36	1444	1296	1368
19	61	61	3721	3721	3721
20	40	41	1600	1681	1640
21	64	67	4096	4489	4288
22	38	36	1444	1296	1368
23	59	58	3481	3364	3422
24	40	42	1600	1764	1680
25	54	53	2916	2809	2862
26	42	45	1764	2025	1890
27	22	28	484	784	616
28	33	37	1089	1369	1221
29	55	58	3025	3364	3190
30	77	79	5929	6241	6083

ตาราง 15 (ต่อ)

คนที่	ผู้ประเมินคนที่ 1 (X)	ผู้ประเมินคนที่ 2 (Y)	X^2	Y^2	XY
31	69	68	4761	4624	4629
32	50	49	2500	2401	2450
33	66	64	4356	4096	4224
34	62	62	3844	3844	3844
35	38	38	1444	1444	1444
36	42	42	1764	1764	1764
37	45	45	2025	2025	2025
38	43	43	1849	1849	1849
39	68	68	4624	4624	4624
40	37	37	1369	1369	1369
41	39	41	1521	1681	1599
42	47	48	2209	2304	2256
43	57	58	3249	3364	3306
44	38	40	1444	1600	1520
45	51	50	2601	2500	2550
46	51	54	2601	2916	2754
47	41	41	1681	1681	1681
48	42	41	1764	1681	1722
49	52	53	2704	2809	2756
50	56	56	3136	3136	3136
รวม	2478	2507	130806	133389	131904

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \\
 &= \frac{50(131904) - (2478)(2507)}{\sqrt{[50(130806) - 2478^2][50(133389) - (2507)^2]}}
 \end{aligned}$$

∴ ค่าความสอดคล้อง = 0.98

ตาราง 16 แสดงค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ
 โดยผู้ตรวจ 2 คน ด้วยวิธีการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (The Pearson Product Moment
 Correlation Coefficient)

ด้าน	ข้อที่	r_{xx}
ความคิดคล่องแคล่ว	1	0.60
	2	0.76
	3	0.99
ความคิดยืดหยุ่น	1	0.85
	2	0.77
	3	0.74
ความคิดริเริ่ม	1	0.98
	2	0.99
	3	0.97

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางศิริพร เถาว์โท
วันเดือนปีเกิด	5 พฤษภาคม 2514
สถานที่เกิด	อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	28/1 หมู่ 4 ตำบลบางงาม อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี 72140
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2527	ประถมศึกษา จากโรงเรียนวัดโพธาราม
พ.ศ. 2530	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา
พ.ศ. 2533	มัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา
พ.ศ. 2538	คบ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากสถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2545	กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ