

การศึกษาความคิดวิจารณ์ญาณ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

บทคัดย่อ

ของ

สุชาดา อ่อนประไพ

- 8 ส.ก. 2549

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ธันวาคม 2548

สุชาดา อ่อนประไพ . (2548) . การศึกษาความคิดวิจารณ์ญาณ และความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.
สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ , อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่างมีใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา
2548 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
กรุงเทพมหานคร จำนวน 41 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยได้รับการสอนโดยใช้
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design และ
การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ t -test for dependent sample

ผลการศึกษาค้นคว้า

1. ความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน โดยคะแนนความคิดวิจารณ์ญาณหลัง
การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน
โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน โดยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์หลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ .01

A STUDY OF CRITICAL THINKING AND SCIENTIFIC
CREATIVITY OF MATHAYOMSUKSA I STUDENT BY LEARNING
ACTIVITY PACKAGE

AN ABSTRACT
BY
MISS SUCHADA ONPRAPAI

Presented in partail fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Secondart Education
At Srinakharinwirot University
December 2005

Suchada Onprapai . (2005) . *A Study of Critical Thinking and Scientific Creativity of Mathayomsuksa I Student by Learning Activity Package* .
Master 's Project , M . Ed. (Secondary Education) . Bangkok :
Graduate School , Srinakharinwirot University . Advisor Committee :
Assoc. Prof . Dr. Chutima Wattanakeree.

The purpose of this study were to study of Critical Thinking and Scientific Creativity of student in Mathayomsuksa I Befor and after using learning activity package .

The sample group were 41 Mathayomsuksa I student from The Kasetsart University Laboratory School Center for Educational Research and Development in the second semester of academic year 2005 , by random sampling. This study was used with one – group pretest posttest design. The data was statistic analyzed by the using the t – test for dependent sample.

The results of this study indicated that :

1. The Critical Thinking of student in Mathayomsuksa I , between the pretest and the posttest of the experiment group , was higher than the pretest at the .01 level.
2. The Scientific Creativity of student in Mathayomsuksa I , between the pretest and the posttest of the experiment group , was higher than the pretest at the .01 level.

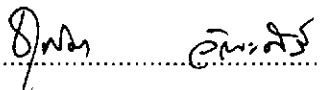
การศึกษาความคิดวิจารณ์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สารนิพนธ์
ของ
สุชาดา อ่อนประไพ

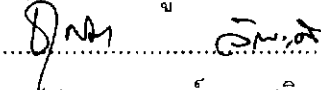
เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
ธันวาคม 2548
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาความคิดวิจารณ์ญาณ และความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ของ
สุชาติ อ่อนประไพ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

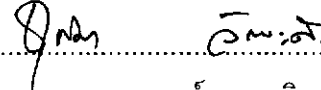
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

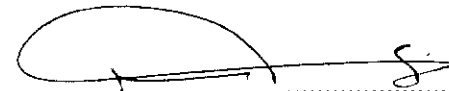

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ)

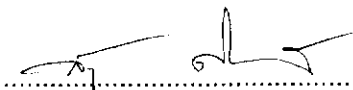
ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร


(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ)

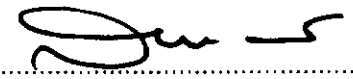
คณะกรรมการสอบ

 ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ)


(อาจารย์ ดร.ราชนัย บุญธิมา)


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา ศรีบางพลี)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)
วันที่ 29 เดือน ธันวาคม พ.ศ.2548

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา ศรีบางพลี รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบุลย์ และ อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำพร้อมทั้งชี้แนะแนวทาง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุมาลี กาญจนชาติรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรกฏา นักคัม อาจารย์สมฤทัย รุจิราวโรดม อาจารย์ เกศนีย์ ไทยถนันทน์ เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณเพื่อนครูโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษาทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการจัดทำเครื่องมือ และดำเนินการทดลองเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์อาภาพร สิงหาราช และเพื่อนนิสิตปริญญาโท วิชาเอกการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) ภาคพิเศษ รุ่นที่ 1 ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณครอบครัว ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจอย่างสูงในการทำสารนิพนธ์ให้สำเร็จ คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ จากสารนิพนธ์นี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัย

สุชาดา อ่อนประไพ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
	ความสำคัญของการวิจัย.....	5
	ขอบเขตของการวิจัย.....	6
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	6
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
	สมมติฐานในการวิจัย.....	9
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	12
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกคิดแนวข้าง.....	29
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดวิจารณ์.....	36
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์...	51
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	69
	แบบแผนการวิจัย.....	69
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	70
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	76
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	83
สมมติฐานในการวิจัย.....	83
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	83
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	84
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	85
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
สรุปผลการวิจัย.....	86
อภิปรายผลการวิจัย.....	86
ข้อเสนอแนะ.....	89
บรรณานุกรม.....	91
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.....	104
ภาคผนวก ข.....	107
ภาคผนวก ค.....	110
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	196

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงแบบแผนการทดลอง.....	70
2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิด วิจารณ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	72
3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ของคะแนนความคิด วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	81
4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ของคะแนนความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	82
5 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (IC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	105
6 ค่าความยากง่าย (P)และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความคิดวิจารณ์.....	105
7 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	106
8 แสดงคะแนนจากแบบทดสอบความคิดวิจารณ์.....	108
9 แสดงคะแนนจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	109

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
2 แสดงขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้.....	18

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคโลกาภิวัตน์ เป็นไปอย่างรวดเร็ว ด้วยอิทธิพลของความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านการสื่อสาร โทรคมนาคม และ เทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า “อินเทอร์เน็ต” ทำให้เป็นสังคมแห่งข่าวสารข้อมูล เป็นโลกซึ่งไร้พรมแดน กิจกรรมทุกด้านไม่ว่า เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง การศึกษา และสิ่งแวดล้อม ถูกเชื่อมโยงให้เข้าถึงซึ่งกันและกัน เป็นยุคที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และเป็นยุคที่ได้รับการต่อยอดทางความรู้อย่างสูง โรงเรียนต้องจัดให้มีการเรียนรู้ที่ช่วยเปิดโอกาสและพัฒนาศักยภาพของเด็กให้มีความสามารถทางความคิด ทั้งความคิดสร้างสรรค์ และความคิดวิจารณ์ญาณ มีความรู้ทางวิชาการ ให้ทัดเทียมกับนานาประเทศ

ในอนาคตสังคมมีแนวโน้มที่จะทวีความซับซ้อนมากขึ้น บุคคลต้องใช้ความรู้ ทักษะ และความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีวิจารณ์ญาณ การเตรียมเยาวชนให้อยู่ในสังคมในอนาคตได้ดี จึงควรเตรียมการในเรื่องการส่งเสริมหรือพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และความคิดวิจารณ์ญาณ เสียตั้งแต่ในปัจจุบันให้ควบคู่ไปกับการ ส่งเสริมหรือพัฒนาความสามารถด้านอื่นๆ (สมศักดิ์ ภูวีกาตาวรรณ,2537) ดังนั้นจะต้องมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาและส่งเสริมความสามารถทางการคิดของเยาวชน ซึ่งความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้ และมีประโยชน์นานับประการ ความคิดสร้างสรรค์สามารถประยุกต์สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ได้ ความคิดสร้างสรรค์ สามารถคิดแก้ปัญหาในแนวทางใหม่ได้ ความคิดสร้างสรรค์ ช่วยให้เราแก้ปัญหาได้ลงตัว ความคิดสร้างสรรค์ก่อให้เกิดนวัตกรรมไม่หยุดยั้ง ความคิดสร้างสรรค์ เป็นองค์ประกอบสำคัญของความฉลาด และ ความคิดสร้างสรรค์ ช่วยให้เราได้สิ่งที่ดีกว่า แทนการจมอยู่กับสิ่งเดิมๆ และจากงานวิจัยของ ดร.แมเรียน ไดมอนด์ ยังพบว่า การทำกิจกรรมที่ต้องใช้สมองคิดวางแผน , ความจำ , การคิดริเริ่ม และการตัดสินใจ จะช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรคได้มากขึ้นอีกด้วย

ความคิดสร้างสรรค์บางคนกล่าวว่า เป็นพันธุกรรม เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด แต่ในขณะเดียวกัน สิ่งแวดล้อมก็มีส่วนช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้เช่นเดียวกัน ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่เรียนรู้และสามารถสร้างขึ้นได้ นวัตกรรมใหม่ๆ อาจไม่จำเป็นต้องเกิดจากฝีมือของอัจฉริยะ มนุษย์ที่มีระดับสติปัญญาปกติธรรมดา ก็สามารถสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ได้ ถ้ารู้จักเรียนรู้ที่จะคิด นั่นคือการคิดที่เป็นความสามารถในการมองหาทางเลือกและทางออกได้หลายๆ ทาง และการผลิตความคิดใหม่ๆ ได้ทุกเวลา ซึ่งสอดคล้องกับบทความของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน เป็นการตัดย่อจากหนังสือ Simplicity ที่ได้กล่าวถึงเกี่ยวกับการกิจของการจดบันทึก

ของนักบินอวกาศ เนื่องจากปากกาลูกลื่นไม่สามารถใช้ได้ในสภาวะไร้น้ำหนัก หน่วยงานนี้
แก้ปัญหาโดยการออกแบบปากกาลูกลื่นที่ใช้ก๊าซในโตรเจนเป็นแรงดัน เพื่อใช้ในสภาวะไร้น้ำหนัก
โดยเฉพาะ แต่อีกหน่วยงานหนึ่งแก้ไขแบบเดียวกันแต่ใช้การมุงประเด็นไปที่การจดบันทึกในสภาวะ
ไร้น้ำหนัก สิ่งนี้นักบินอวกาศสามารถเขียนกลับหัวในสภาวะไร้น้ำหนักได้ คำตอบก็คือ ดินสอ

นอกเหนือจากความคิดสร้างสรรค์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการค้นพบใหม่ๆ ทำให้โลกมี
การพัฒนาก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ไม่หยุดยั้งแล้ว การที่เป็นโลกไร้พรมแดนข้อมูลข่าวสารมีอยู่
มากมาย ชาวคนไทยต้องรู้จักที่จะคิดอย่างมีวิจารณญาณในการพิจารณาตระหนักและเห็นปัญหาที่
มีอยู่ สามารถตัดสินใจเลือกข้อมูลมาตัดสินใจหรือปัญหาได้ตามความเป็นจริงสามารถคิดเป็น
มิใช่คิดตามแบบคนดัง คิดตามแบบต่างประเทศ เหมือนในปัจจุบัน คิดโดยไม่คำนึงถึงวัฒนธรรมที่
ต่างกันวิถีชีวิตของคนแต่ละประเทศไม่เหมือนกัน“ชาวคนไทยยังคิดไม่เป็น”

จากการเข้าแข่งขันโอลิมปิกวิชาการตั้งแต่ปี 2532 – 2545 พบว่า ความสามารถทาง
วิชาการของนักเรียนไทยไม่ได้เป็นรองใครในเวทีโลก ชาวชนเหล่านี้เป็นกลจักรสำคัญในการ
พัฒนาประเทศ แต่เมื่อเทียบกับประเทศในแถบเอเชีย เช่นประเทศญี่ปุ่น จะพบว่าประเทศไทยยัง
ล้าหลังประเทศญี่ปุ่นมาก ผู้วิจัยเกิดข้อสงสัยว่า เมื่อความสามารถทางวิชาการของประเทศไทยก็
ไม่ด้อยไปกว่าประเทศอื่นๆ แต่ทำไมประเทศไทยไม่สามารถคิดผลิตสินค้าขึ้นมาเป็นชิ้นแรกของ
โลกได้ ทำไมประเทศญี่ปุ่นผลิตหุ่นยนต์สุนัขได้ ทำไมเราชอบลอกเลียนแบบสินค้ายี่ห้อดังๆ จาก
ทุกมุมโลกได้เร็ว สวย และเหมือนจริง มากกว่าคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ด้วยตนเอง ทำไมเมื่อ
เกิดปัญหาในสังคมไทย มักใช้วิธีแก้ปัญหาและพัฒนาประเทศด้วยวิธีลอกแบบจากประเทศที่พัฒนา
แล้ว มากกว่าระดมสมองพิจารณาพิจารณาแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสังคมไทยอย่างแท้จริง

โรงเรียนเป็นสถานที่หนึ่งที่สามารถกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และ ความคิดอย่างมี
วิจารณญาณ เนื่องจากครูสามารถจัดกิจกรรมให้มีการแสดงออกถึงความคิด และจินตนาการของ
นักเรียนได้ และปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี ซึ่งเป็น
หน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงต่อการพัฒนาการศึกษาสำหรับเยาวชนไทย ได้ตระหนักถึง
ความสำคัญของกระบวนการคิดดังกล่าว จึงได้มีการกำหนดพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ
โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิดสรุปได้ดังนี้ ในหมวดที่ 4 แนวการจัดการศึกษา
พบว่า มีมาตราที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนากระบวนการคิด มาตราที่ 23, 24 สรุป
ความได้ว่า

การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย
ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสม
ของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้ ควรให้มีความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม
การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาไทย

สำหรับการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อ ป้องกันและแก้ไขปัญหา ควรมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการ ปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

จากรายงานสภาวะการศึกษาไทยปี 2543/2544 กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการปฏิรูป การศึกษา จะต้องเป็นไปเพื่อเด็ก เพื่อครู เพื่อผู้บริหาร เพื่อชุมชน เพื่อคนไทยทุกคน และ ท้ายที่สุดเพื่อประเทศชาติ โดยเฉพาะเด็กไทยทุกคนจะต้องได้รับการศึกษาอย่างทั่วถึงและเป็น ธรรม ทั้งนี้เพื่อสร้างอนาคตของชาติ สร้างคุณภาพของประชากร อันจะนำไปสู่คุณภาพชีวิตที่ดี การปฏิรูปการศึกษาควรมีเป้าหมายที่จะสร้างคนให้มีคุณภาพ กล่าวคือ มีความรู้ มีจิตสำนึก มีความดีในตัวเองทุกคน สามารถประกอบอาชีพอิสระ ขณะเดียวกันก็พร้อมที่จะทำงานเพื่อสังคมและ ประเทศชาติได้ ดังนั้น การปฏิรูปการศึกษาจะต้องเน้นการเรียนรู้ทั้งที่บ้าน โรงเรียน และสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ซึ่งจะต้องเชื่อมโยงกันทั้งหมดและที่สำคัญ การปฏิรูปการศึกษาจะต้องสอนให้เด็กรู้จัก คิด คิดเป็น และสามารถคิดพิจารณาตัดสินใจในสิ่งที่ถูกต้อง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังได้มีการกำหนดเป้าหมายของการ จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประการหนึ่งคือ ให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกความคิด สร้างสรรค์ เพื่อเรียนรู้เนื้อหาและหลักการในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและ จินตนาการ ความสามารถในการใช้ความคิดวิจารณ์ญาณในการแก้ปัญหาและการจัดการ มีทักษะ ในการสื่อสาร และมีความสามารถในการตัดสินใจ ผลจากการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นั้นทาง สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กล่าวโดยสรุปว่า จะทำให้เยาวชนมีความรู้ ความสามารถในการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้ช่วยขยาย ขอบเขตของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้กว้างไกล เพื่อสร้างความเจริญเติบโตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ใหม่ กระบวนการใหม่ และเทคโนโลยีใหม่ เพื่อจะได้มาซึ่งผลผลิตที่มีคุณภาพ ที่เป็นวิธีทางหนึ่ง ที่ จะนำพาประเทศให้อยู่รอด นอกจากนี้ยังส่งผลให้เยาวชนของชาติได้นำกระบวนการทางความคิด สร้างสรรค์ ไปใช้ในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณ์ญาณ หรือจัดอุปสรรคที่เกิดจากความ เจริญก้าวหน้า รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมในปัจจุบันและอนาคต แล้วก็จะทำให้ เยาวชนสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมนี้ได้อย่างมีความสุข

จากคำกล่าวข้างต้นจึงสรุปได้ว่า ในยุคที่โลกไร้พรมแดน การแข่งขันระหว่างประเทศ ก่อนข้างสูง และ สงครามเศรษฐกิจที่ดำเนินอยู่ในขณะนี้ เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร ดาวเทียม โทรคมนาคม จะเป็นอาวุธในการต่อสู้ คนไทยจะต้องติดอาวุธที่สำคัญที่จะช่วยกอบกู้สถานการณ์ และ เพื่อดำรงความเป็นไทย สามารถแข่งขันทางการค้า และการพัฒนาด้านอื่น ๆ สามารถ แก้ปัญหาและพัฒนาสิ่งใหม่ๆ ได้ อาวุธนี้จะต้องเป็นการเอาชนะกันที่ความคิด คิดอย่างสร้างสรรค์ พิจารณาแก้ไขปัญหาอย่างมีวิจารณ์ญาณ คิดที่จะพัฒนาด้านต่าง ๆ อย่างไม่หยุดยั้ง

ถึงแม้ว่า ในยุคปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้ของ ครู – อาจารย์ มีความพยายามที่จะจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในหลาย ๆ รูปแบบ เช่น สอนตามแนวคิดสร้างสรรค์สร้างความรู้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน วิธีสอนแบบอุปนัย การพัฒนาการคิดของเด็กโดยใช้โปรแกรมและสื่อสำเร็จรูป เป็นต้น ซึ่งเป็นการคิดที่จะมีการนำข้อมูลมาใช้เพื่อค้นคว้าหาคำตอบที่ถูกต้อง เป็น การคิดเพื่อให้นักเรียนเข้าใจธรรมชาติแล้วนำแนวทางที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา หรือเป็นการหาวิธีการทดลองเพื่อให้ได้คำตอบ จึงอาจกล่าวได้ว่า การคิดเช่นนี้เป็นการคิดแนวตั้ง เป็นการคิดแบบบรรเทา แต่หากมีการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย คิดวิธีการทดลองขึ้นมาเพื่อปรับปรุงความคิดของตนเอง หรือเป็นการคิดที่เป็นการสำรวจหนทางที่น่าจะใช้ น้อยที่สุด การคิดเช่นนี้เรียกได้ว่าเป็นการคิดริเริ่ม การคิดแนวข้างหรือเป็นการคิดแบบสรรค์สร้าง

การคิดแบบสรรค์สร้าง เป็นลักษณะหนึ่งของการคิดอย่างสร้างสรรค์ ความคิดใหม่ ความรู้ใหม่จะเกิดขึ้นไม่ได้ ถ้าผู้คิดไม่กล้าคิดอะไรที่นอกกรอบที่แปลกใหม่ ดังนั้นการศึกษาที่จะ สร้างคนให้พร้อมจะกล้าคิดอย่างสร้างสรรค์ได้ ก็จะต้องเป็นการศึกษาที่ฝึกคนให้รู้จักใช้ ความคิด มิใช่ฝึกคนให้รู้จักใช้แค่ความจำ การคิดที่แปลกใหม่ คิดแหวกแนว ไม่ได้หมายความว่า นักเรียนจะ ผิดปกติจากเด็กอื่นๆ ในเมื่อมนุษย์สามารถคิดต่าง คิดแปลก และคิดหลุดโลกได้ เพียงแต่เขาต้อง คิดอย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้คนรุ่นใหม่ในโลกแห่งอนาคตนั้น จะต้องมีความสามารถในการคิดแหวกแนว คิดแปลกใหม่ คิดในมุมกลับ เพื่อจะทำให้รู้จักคิดและมีมุมมองใหม่อยู่เสมอตลอดเวลา ได้เห็นอะไร หลายอย่างและไม่เหมือนอย่างที่เราคิดเอาไว้ หรือ บางอย่างคิดตรงข้ามเอาไว้ ตั้งคำถามอยู่ ตลอดเวลา และคำตอบที่หลากหลายมีเข้ามาให้เราได้เลือก

เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน ได้เสนอรูปแบบการสอนที่ใช้เทคนิคการคิดแนวข้าง ที่ประกอบด้วย ขั้นตอนการคิดกับการสร้างแนวคิด โดยใช้เทคนิคกระบวนการคิดเพื่อทำให้เกิดความคิด โดย ขั้นตอนแรกเป็นการคิดออกไปจากกรอบที่ครอบงำและสามารถเกิดแนวคิด ขั้นตอนนี้ประกอบด้วย เทคนิคต่าง ๆ เช่น เทคนิคการสร้างสรรค์ทางเลือก เป็นการให้นักเรียนค้นคว้าหาทางเลือกในการ แก้ปัญหา เทคนิคการเปลี่ยนความเชื่อเดิม เป็นการให้นักเรียนคลายความติดขัดกับสมมติฐาน เปิดใจให้กว้างเพื่อพร้อมรับทางเลือกอื่น เทคนิคการชะลอการตัดสินใจ เป็นการให้นักเรียน พิจารณาปัญหาที่มองดูแล้วอาจมีแนวความคิดบางอย่างที่ไม่สมเหตุผล จึงอย่าเพิ่งรีบด่วน ตัดสินใจโดยทันที และเทคนิคการหาจุดรับรู้แรก เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการเลือกจุดรับรู้ เพื่อ สร้างมุมมองใหม่ ส่วนขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนการสร้างแนวคิดโดยใช้เทคนิคและวิธีการต่าง ๆ เช่น กระบวนการคิดเพื่อทำให้เกิดความคิด แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ การสอนการคิดแบบ รายบุคคล กับการสอนการคิดแบบกลุ่มเป็นทางการ (อ้างใน ยุดา รักไทย, 2546)

สรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ หรือการคิดแนวข้าง (Lateral Thinking) ได้ว่า เป็นการคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่ครอบงำอยู่แล้วก่อให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ หลาย ๆ อย่างขึ้น โดยที่ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลงานแห่งความคิดของการใช้กระบวนการและวิธีการคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิม การคิดอย่างสร้างสรรค์ สามารถเกิดขึ้นได้ด้วยการฝึกฝน แต่ผู้คิดจะต้องมีพื้นฐานความรู้ และความคิดที่ดี ที่ถูกทาง จะได้สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ ความคิดใหม่ เพื่อจะได้นำความคิดสร้างสรรค์นี้ไปช่วยในการพัฒนาประเทศ ปรับนิสัยเรื่องการลอกเลียนให้สามารถสร้างชิ้นงานเป็นของตนเองได้

จากที่การคิดอย่างสร้างสรรค์ และความคิดวิจารณ์ญาณ สามารถที่จะสร้างขึ้นด้วยตนเองได้ และหากได้ใช้เทคนิคการคิดแนวข้างซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิคการคิดออกไปจากกรอบที่ครอบงำ เช่น เทคนิคการสร้างสรรค์ทางเลือก เทคนิคการเปลี่ยนความเชื่อเดิม เทคนิคการชะลอการตัดสินใจ เทคนิคการหาจุดรับรู้แรก เทคนิคการสุ่มคำ เทคนิคการคิดแบบไป เทคนิคการสร้างแนวคิดอื่น ซึ่งเป็นกระบวนการคิดแบบรายบุคคลและการระดมสมองที่เป็นกระบวนการคิดแบบกลุ่มมาจัดทำเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะสามารถพัฒนาศักยภาพของนักเรียน ให้สามารถคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อ นักเรียนจะได้นำกระบวนการคิดที่ได้ปลูกฝังตั้งแต่เด็กนี้ไปคิดแก้ปัญหาในอนาคต ในยุคที่เป็นเครือข่ายไร้สาย ต้องใช้สติปัญญาเป็นอาวุธในสงครามทางความคิด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความสำคัญดังนี้

1. ทำให้ทราบความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ครูผู้สอนได้ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดอย่างวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

3. ครูผู้สอนได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ๆ

4. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถนำวิธีการและทักษะที่ได้รับไปใช้ในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ เมื่อเผชิญกับปัญหาในปัจจุบันได้

ขอบเขตของการวิจัย

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548

โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 280 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากร

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ

การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ความคิดวิจารณ์ญาณ

2.2 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการทดลอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ รวม 16 คาบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การคิดแนวข้าง หมายถึง ความสามารถในการคิดเพื่อทำให้เกิดการสร้างแนวคิดว่านำมาใช้แก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 2 ลักษณะ ได้แก่

1.1 การคิดออกไปจากกรอบที่ครอบงำอยู่และสร้างแนวคิด เป็นความสามารถที่จะคิดได้ว่าปัญหาที่ต้องการแก้มีกรอบอะไรบ้างที่ปิดกั้นไม่ให้เกิดการสร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาย่อยอื่น เมื่อทราบกรอบที่ปิดกั้นแล้ว ใช้การคิดที่แตกต่างไปจากกรอบสร้างแนวคิดอื่นมาใช้แก้ปัญหา

1.2 การคิดโดยใช้เทคนิคการคิดเพื่อสร้างแนวคิดขึ้นมาเป็นความสามารถที่จะใช้เทคนิคการคิด เพื่อสร้างแนวคิดที่หลากหลายมาใช้แก้ปัญหา

2. การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการคิดแนวข้าง ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมสื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น โดยใช้สื่อหลายอย่างประกอบกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา ปฏิบัติด้วยตนเอง จนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพของผู้เรียน โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการคิดแนวข้าง ประกอบด้วย สถานการณ์ แบบฝึกหัด การค้นคว้าหาคำตอบใหม่ ๆ ซึ่งผู้วิจัยแบ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการคิด แนวข้างออกตามลักษณะไว้ดังนี้

2.1 เตรียมพร้อมก่อนการสร้างสรรค์ เป็นการเตรียมนักเรียนให้พร้อมก่อนการฝึกความคิดสร้างสรรค์ โดยจะมีการฝึกให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงต่าง ๆ ให้ละเอียดรอบคอบ ฝึกการสังเกต เป็นต้น

2.2 กิจกรรมบอกให้ได้หลายวิธี การตระหนักและมองเห็นปัญหา เป็น การฝึกให้นักเรียนค้นคว้าหาทางเลือกในการแก้ปัญหาให้มากที่สุด เพื่อนำไปสู่แนวคิดใหม่ฝึกกิจกรรมการตระหนักและมองเห็นปัญหาเพื่อตรวจสอบมุมมองใหม่

2.3 กิจกรรมการเปลี่ยนความเชื่อเดิม เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักคลายความติดยึดกับสมมติฐานเปิดใจให้กว้างเพื่อให้พร้อมรับทางเลือกอื่น แล้วฝึกการตั้งสมมติฐานเพื่อตรวจสอบทางเลือกนั้น

2.4 กิจกรรมมองดี ๆ อาจไม่เหมือนที่คิด เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการเลือกจุดรับรู้แล้วขยายครอบคลุมพื้นที่รับรู้ เพื่อสร้างมุมมองใหม่ แล้วจึงทำการทดลองเพื่อตรวจสอบแนวคิดใหม่นั้น

2.5 กิจกรรมการย่อความ การผันความ และการสรุปผลการเรียนรู้ เป็นการฝึกให้นักเรียนแยกแยะหาองค์ประกอบหรือสร้างส่วนแบ่งใหม่ และดัดแปลงส่วนที่มีอยู่ให้ไปในทิศทางตรงกันข้าม แล้วจึงฝึกการสรุปผลการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบแนวคิด

2.6 กิจกรรมคำศัพท์กระตุ้นความคิด เป็นการฝึกให้นักเรียนเปิดกว้างพร้อมที่จะรับทุกสิ่งทุกอย่างอะไรก็ได้โดยไม่จงใจหรือตั้งใจ แล้วจึงฝึกการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์เพื่อตรวจสอบแนวความคิด

2.7 กิจกรรมการออกแบบ เป็นการฝึกให้นักเรียนออกแบบ โดยอาจเป็นการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่ หรือ เพื่อประดิษฐ์สิ่งของบางอย่าง เพื่อนำไปใช้งานได้จริง

2.8 กิจกรรมสมองคิดได้ทุกอย่าง หรือการคิดที่เหนือกว่า ใช่ / ไม่ใช่ หรือการคิดว่าปัญหาทุกปัญหามีทางเป็นไปได้ที่จะสามารถแก้ไขหรือสามารถหาคำตอบได้ จึงทำให้เกิดแรงกระตุ้นสร้างพลังความคิดหรือความพยายามคิดเพื่อใช้แนวคิดที่มีอยู่แล้วเป็นสิ่งที่ทำให้ได้แนวคิดอื่นที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา โดยใช้การฝึกหาแนวคิดต่าง ๆ กันมาแก้ปัญหา

2.9 กิจกรรมการระดมสมอง เป็นการประชุมระดมความคิดและการอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม เป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดการกระตุ้นทางความคิดระหว่างบุคคลในที่ประชุมและให้มีการแสดงออกอย่างเต็มที่ มีอิสระไม่ว่าความคิดนั้นจะเป็นความคิดใหม่หรือเก่า ดีหรือไม่ดี จะต้องไม่มีการประเมินหรือวิจารณ์แล้วจึงฝึกการอภิปรายในกลุ่มเพื่อตรวจสอบแนวคิด

3. **ความคิดวิจารณ์ญาณ** หมายถึง การดำเนินงานหรือการจัดขั้นตอนในการคิดอย่างรอบคอบ ได้ตรงอย่างมีเหตุผล คิดเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจที่จะเชื่อหรือกระทำสิ่งต่าง ๆ โดยในการวิจัยครั้งนี้จะศึกษาความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ 2 ด้าน ดังนี้

3.1 การตั้งสมมติฐาน เป็นการวัดความสามารถในการคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อระบุทางเลือกที่เป็นไปได้

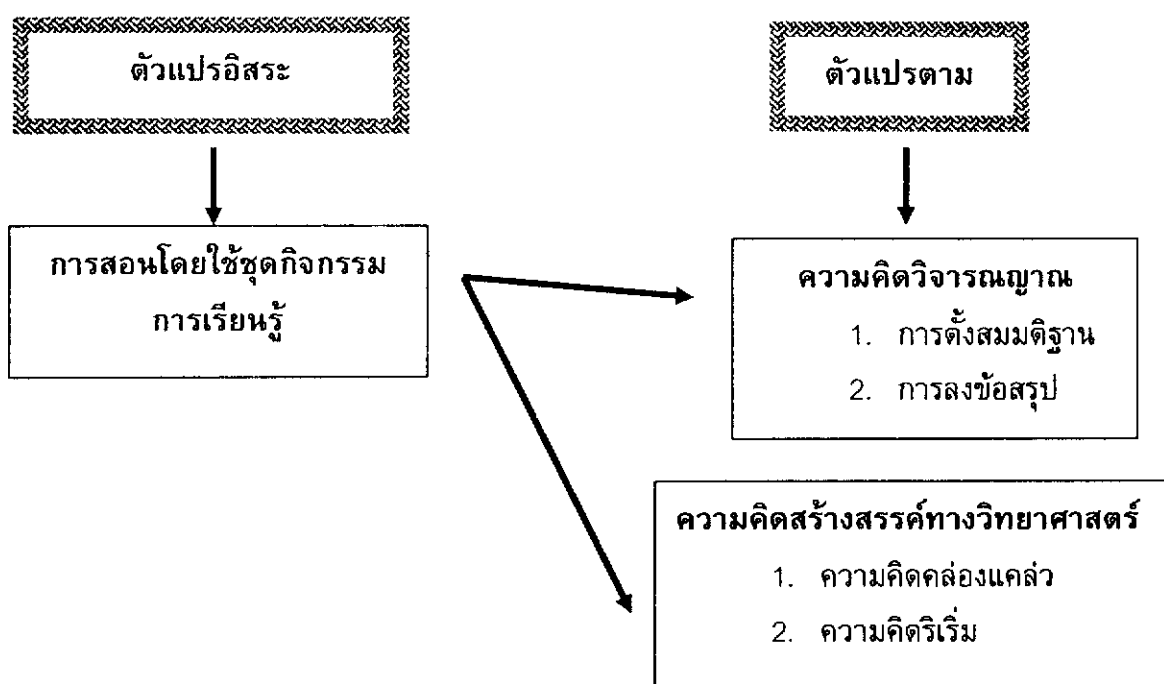
3.2 การลงข้อสรุป เป็นการวัดความสามารถในการลงข้อสรุปโดยการใช้เหตุผล

4. **ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการคิดที่เป็นแนวทางการกระทำเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการเชื่อมโยงความคิดหลายแนวทาง แล้วนำมาจัดระบบความคิด เพื่อนำไปสู่จินตนาการในการสร้างผลผลิตต่าง ๆ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

4.1 ความคิดคล่องแคล่ว หมายถึง ปริมาณของความคิดที่เกิดขึ้นโดยไม่ซ้ำกันในการคิดแก้ปัญหา นั้น ๆ

4.2 ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความคิดที่แปลกใหม่ ไม่มีใครคิดมาก่อนในการคิดแก้ปัญหา

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. ความคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนกับหลังเรียนแตกต่างกัน
2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนกับหลังเรียนแตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.1.2 หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้
 - 1.1.3 วัตถุประสงค์ของการใช้ชุดการเรียนรู้
 - 1.1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้
 - 1.1.5 ประเภทของชุดการเรียนรู้
 - 1.1.6 ขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนรู้
 - 1.1.7 การใช้ชุดการเรียนรู้
 - 1.1.8 ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้
 - 1.1.9 ข้อดีและข้อจำกัด
 - 1.1.10 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกคิดแนวข้าง
 - 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการฝึกคิดแนวข้าง
 - 2.1.1 ประวัติของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน
 - 2.1.2 ทฤษฎีการคิดแนวข้างของ เดอ โบโน (De Bono's Lateral Thinking)
 - 2.1.3 การสอนกระบวนการคิดแนวข้าง
 - 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกคิดแนวข้าง
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดวิจารณ์
 - 3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดวิจารณ์
 - 3.1.1 ความหมายของความคิดวิจารณ์
 - 3.1.2 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์

- 3.1.3 องค์ประกอบของความคิดวิจารณ์ญาณ
- 3.1.4 ทักษะการคิดที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
- 3.1.5 การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
- 3.1.6 แนวทางในการพัฒนาหลักสูตร
- 3.1.7 พฤติกรรมของบุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
- 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดวิจารณ์ญาณ

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

4.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

4.1.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

4.1.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

4.1.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

4.1.4 พัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์

4.1.5 แนวทางการประเมิน / ทดสอบความคิดสร้างสรรค์

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดการสอน (Instructional Package) เป็นคำที่ใช้กันมาตั้งแต่เดิม การใช้คำว่า ชุดการสอนทำให้เกิดความคิดว่า เป็นสื่อการเรียนรู้ที่จัดไว้ให้ครูเป็นผู้ใช้ ในปัจจุบันนักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) เพื่อย้ำถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

ชุดการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi – media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ (กาญจนา เกียรติประวัติ .2524)

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2542) กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ

การจัดการเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้เป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะของสื่อประสม เป็นการนำสื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมกันเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ต้องการหรือสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ได้ โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในกล่อง ชองหรือกระเป๋าสตางค์ ชุดการเรียนรู้แต่ละชุดประกอบด้วยเนื้อหาสาระ บัตรคำสั่ง / ใบงาน ในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ เอกสาร / ใบความรู้ เครื่องมือ หรือ สื่อที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งแบบวัดประเมินผลการเรียนรู้

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้การสอนหรือชุดกิจกรรม เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดขึ้น โดยใช้สื่อหลายอย่างประกอบกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา ปฏิบัติด้วยตนเองจนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพของผู้เรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้ช่วยชี้แนะ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยจะหมายถึงการนำกิจกรรมต่าง ๆ ไปฝึกให้กับนักเรียน และนักเรียนจะเกิดกระบวนการเรียนรู้ จึงเรียกชุดการเรียนรู้ได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2 หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

ชุดการเรียนรู้ที่เป็นสื่อกิจกรรมการเรียนรู้ จัดทำขึ้นเพื่อสนองความสามารถ ความสนใจและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีที่ว่าด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคลจึงนำมาใช้เป็นทฤษฎีพื้นฐานในการจัดทำและการใช้ชุดการเรียนรู้

2. จิตวิทยาที่ใช้ในชุดการเรียนรู้

บลูม กล่าวไว้ว่าการสอนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ คือ (วิชัย ดิสสระ .2533)

1. การให้แนวทาง คือคำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้ว จะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
 2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมาก
 3. การเสริมแรง ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ คำชม หรือการเสริมแรงภายใน เช่น ความอยากรู้อยากเห็น
 4. การให้ผลย้อนกลับ และการแก้ไขสิ่งบกพร่อง การแจ้งผลการเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองบกพร่องในเรื่องใด และครูต้องฝึกเพิ่มเติมให้ตรงไหน
3. หลักการเกี่ยวกับสื่อประสม ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสม ซึ่งหมายถึงการใช้สื่อหลาย ๆ อย่างที่เสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ มาใช้เป็นแนวทางการเรียนรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อได้อย่างเหมาะสม
4. ทฤษฎีการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างเข้มข้น และได้รับข้อมูลย้อนกลับอย่างฉับพลัน อีกทั้งได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ หรือการเสริมแรง มีการเรียนเป็นขั้น ๆ ตามความสามารถของผู้เรียน
5. หลักในการวิเคราะห์ระบบ ชุดการเรียนรู้จัดทำขึ้นมาโดยอาศัยวิธีการวิเคราะห์ระบบ มีการทดลองปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่เชื่อถือได้ จึงนำออกใช้และเผยแพร่ กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ได้อาศัยวิธีระบบเป็นหลักทั้งสิ้น ทั้งนี้เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนนั้นดำเนินไปได้อย่างสัมพันธ์กันทุกขั้นตอน

1.3 วัตถุประสงค์ของการใช้ชุดการเรียนรู้

1. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
2. เพื่อฝึกให้ผู้เรียนรับผิดชอบการทำกิจกรรมตามความสนใจ ความถนัดและ ความสนใจของตนเอง
3. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น

1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. **คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้** เป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับผู้สอน ใช้ศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดชั้นเรียน บทบาทผู้เรียน เป็นต้น ลักษณะคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่ม หรือแผ่นพับก็ได้
2. **บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน** เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งหรือบัตรงานจะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือจำนวนผู้เรียน ซึ่งจะประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมและการสรุปบทเรียน การจัดทำบัตรคำสั่งหรือบัตรงาน ส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว
3. **เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ** จัดไว้ในรูปของสื่อการสอนที่หลากหลาย อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น

ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ สมุดภาพ เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ สไลด์ วิดีทัศน์ ซีดีรอม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

4. **แบบประเมินผล** เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดและประเมินความรู้ด้วยตนเอง ทั้งก่อนและหลังเรียน อาจจะเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่เลือกตอบ กาเครื่องหมายถูกผิดหรือเติมคำในช่องว่างก็ได้

1.5 ประเภทของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ที่ใช้กันอยู่ แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

1. ชุดการเรียนรู้ประกอบคำบรรยายของครู

เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่มุ่งเน้นการปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งให้การขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้แบบนี้ลดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้พุดน้อยลง เพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากขึ้น โดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดการเรียนรู้ ในการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ สิ่งสำคัญคือสื่อที่นำมาใช้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจนทุกคนและมีโอกาสได้ใช้ครบทุกคนหรือทุกกลุ่ม

2. ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย

เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ประมาณกลุ่มละ 4 – 8 คน โดยใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุไว้ในชุดการเรียนรู้แต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนโดยให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการร่วมกัน ชุดการเรียนรู้นี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการเรียนรู้รายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ

เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความต้องการและความสนใจของตนเองอาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ จุดประสงค์หลัก คือมุ่งให้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนด้วยตนเองได้ ชุดการเรียนรู้ชนิดนี้ส่วนใหญ่จัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูล ตัวอย่างเช่น ชุดวิชาต่าง ๆ

1.6 ขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนรู้

การผลิตชุดการเรียนรู้มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการเรียนรู้ อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและลักษณะการใช้ชุดการเรียนรู้ นั้น ๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดการเรียนรู้ในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน
2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม
3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย หน่วยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลานานเท่าใดนั้นควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นผู้เรียน
4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้ แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4-6 หัวข้อ
5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร ถ้าผู้สอนยังไม่ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง การกำหนดกรอบความคิด หรือหลักการก็จะไม่ชัดเจน ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระสื่อและส่วนประกอบอื่น ๆ ก็จะไม่ชัดเจนตามไปด้วย
6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึงจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพการทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น
8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์โดยไม่มีการนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด

9. **เลือกและผลิตสื่อการสอน** วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ในกล่อง / แฟ้มที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อหาความตรง ความเที่ยงก่อนนำไปใช้ เราเรียกสื่อการสอนแบบนี้ว่า ชุดการเรียนรู้

โดยปกติรูปแบบของชุดการเรียนรู้ที่ดีควรมีขนาดมาตรฐานเพื่อความสะดวกในการใช้และความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเก็บรักษา โดยพิจารณาในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ประโยชน์ ความประหยัด ความคงทนถาวร ความน่าสนใจ ความทันสมัย ทันเหตุการณ์ ความสวยงาม เป็นต้น

10. **สร้างข้อทดสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย** การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียนควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นการรอบความรู้สำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว และเมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

11. **หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้** เมื่อสร้างชุดการเรียนรู้เสร็จสิ้นแล้ว ต้องนำชุดการเรียนรู้นั้น ๆ ไปทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมและความตรงของเนื้อหา เป็นต้น

1.7 การใช้ชุดการเรียนรู้

1. ชุดการเรียนรู้รายบุคคลหรือชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพ

การใช้ชุดการเรียนรู้รายบุคคลหรือชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพ ควรดำเนินการดังนี้

1. ผู้สอนควรแนะนำหรือชี้แจงภาพรวมของชุดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนได้เข้าใจ เช่น ลักษณะการจัดการเรียนรู้ ส่วนประกอบที่สำคัญ แนะนำการใช้บัตรคำสั่งการใช้สื่อต่าง ๆ เป็นต้น

2. ให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองจากบัตรคำสั่งและดำเนินการตามกิจกรรมของ บัตรคำสั่งจนครบกระบวนการ โดยมีการประเมินตนเองทั้งก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้

2. ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย

โดยปกติชุดการเรียนรู้ชนิดนี้มักจะใช้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ดังนั้นการใช้ชุดการเรียนรู้ควรดำเนินการดังนี้

1. แนะนำหรือชี้แจงการใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีใช้

2. แบ่งกลุ่มย่อยผู้เรียนตามจำนวนชุดการเรียนรู้

3. ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่งที่อยู่ในชุดการเรียนรู้โดยเริ่มต้นพร้อม ๆ กัน ภายในชุดการเรียนรู้จะกำหนดคำสั่ง กิจกรรม การประเมิน ภายในกรอบเวลาที่กำหนด

4. เมื่อผู้เรียนกลุ่มใดประกอบกิจกรรมเสร็จตามเวลาที่กำหนดแล้ว ให้สลับหมุนเวียนกลับกลุ่มอื่น ๆ ในกรณีที่ยังสลับกลุ่มไม่ได้ให้ปฏิบัติกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้สำรอง

3. ชุดการเรียนรู้ประกอบคำบรรยายของผู้สอน

การใช้ชุดการเรียนรู้ประกอบคำบรรยายของผู้สอน ควรดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้สอนต้องทำความเข้าใจอย่างดีกับบัตรคำสั่ง เนื้อหา สื่อ ใบงาน และกิจกรรม
2. ผู้สอนต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์หรือสื่อในการนำเสนอหรือการสาธิตโดยฝึกให้เกิดทักษะก่อนนำไปปฏิบัติจริง
3. ผู้สอนต้องประเมินการใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงในโอกาสต่อไป

1.8 ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้

การใช้ชุดการเรียนรู้จะใช้ตามประเภทและจุดประสงค์ที่ทำขึ้นมีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

1. ขั้นทดสอบก่อนเรียนให้ผู้เรียนได้ทดสอบก่อนเรียน

เพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน อาจใช้เวลาประมาณ 10 – 15 นาที และควรเฉลยผลการทดสอบให้ผู้เรียนแต่ละคนทราบพื้นฐานความรู้ของตน

2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้

3. ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้สอนจะต้องชี้แจงหรืออธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างละเอียดทุกขั้นตอนก่อน ลงมือทำกิจกรรม

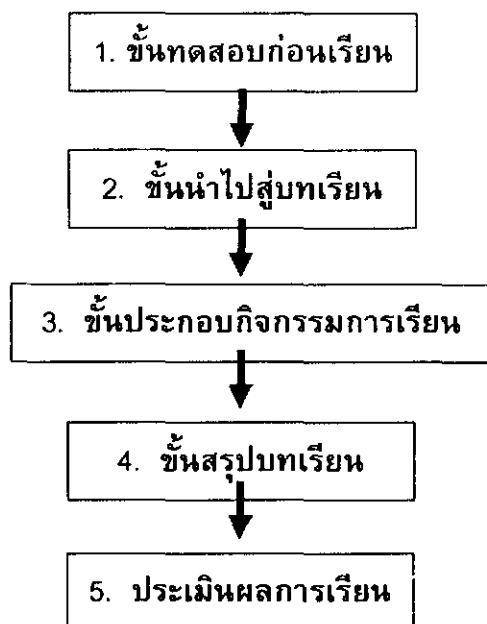
4. ขั้นสรุปบทเรียน

ผู้สอนนำสรุปบทเรียนซึ่งอาจทำได้โดยการถามหรือให้ผู้เรียนสรุปความเข้าใจหรือสาระที่ได้จากการเรียนรู้ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนมีความคิดรวบยอดตามหลักการที่กำหนด

5. ประเมินผลการเรียน

โดยการทำข้อทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินดูว่าผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์หรือไม่ เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนในกรณีที่ยังไม่ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง

ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้สามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้

1.9 ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้มีดังนี้

ข้อดี

1. ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละบุคคล
2. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน เพราะชุดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และต้องการความช่วยเหลือของครูผู้สอนไม่มากนัก
3. ส่งเสริมการจัดการศึกษาออกโรงเรียนและการจัดการศึกษาตลอดชีวิตเพราะผู้เรียนสามารถนำชุดการเรียนรู้ไปเรียนรู้ได้ในทุกสถานที่และทุกเวลาไม่จำกัดชั้นเรียน
4. สร้างความมั่นใจและช่วยลดภาระของครูผู้สอน เพราะการผลิตชุดการเรียนรู้เตรียมไว้ครบจำนวนหน่วยการเรียนรู้ และจัดไว้เป็นหมวดหมู่ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้ทันที
5. เน้นการฝึกทักษะทำให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมและพัฒนาความสามารถของตนได้ทันที ผู้เรียนได้ประสบการณ์จากการทำงานกลุ่ม
6. ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง มีโอกาสฝึกการตัดสินใจและการทำงานร่วมกับกลุ่ม
7. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
8. ช่วยเร่งความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะชุดการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด

9. ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุติการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอด ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือความคับข้องทางอารมณ์ มากน้อยเพียงใด ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุติการเรียนรู้ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาได้

10. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

11. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลเพราะชุติการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และโอกาสเอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

12. กิจกรรมใดที่ผู้เรียนทำได้สำเร็จบรรลุถึงวัตถุประสงค์แล้วย่อมก่อให้เกิดความพอใจแก่ผู้เรียน อันเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนอยากศึกษาหรือทำกิจกรรมต่อไป

ข้อจำกัด

1. การเลือกใช้สื่อ ต้องคำนึงถึงการรับรู้ของผู้เรียนว่าสื่อชนิดใดรับรู้ได้ดีที่สุดและสะดวกต่อผู้สอน
2. การออกแบบและการผลิตชุติการเรียนรู้ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยี ด้านการศึกษา ด้านศิลปะทำงานร่วมกัน
3. ผู้สอนต้องเป็นกัลยาณมิตรรวมทั้งมีความกระตือรือร้น สนใจใฝ่รู้วิทยาการใหม่ๆ อยู่เสมอ
4. ต้องใช้เวลาพอสมควรในการเตรียมชุติการเรียนรู้พร้อมสื่ออุปกรณ์ให้ครบถ้วน

1.10 ชุติกิจกรรมการเรียนรู้

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนโดยใช้ชุติกิจกรรมการเรียนรู้พบว่าการใช้ชุติกิจกรรมในการสอนเป็นนวัตกรรมทางการสอนที่ดีอย่างหนึ่ง เพราะสามารถพัฒนาด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ ชุติกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้นมีส่วนประกอบที่คล้ายคลึงกันกับชุติการเรียนรู้โดยเฉพาะประกอบด้วยเอกสาร 2 ชุติ คือ ชุติกิจกรรมสำหรับนักเรียนที่ใช้เป็นแนวปฏิบัติ กับชุติคู่มือครูสำหรับใช้เป็นแนวทางในการสอน ส่วนรายละเอียดของชุติกิจกรรมแต่ละชุตินั้น มีดังนี้

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2542) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของชุติกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นสิ่งที่บอกให้ทราบถึงลักษณะที่ต้องการฝึก
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของกิจกรรม
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น

3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นส่วนที่บอกจุดหมายปลายทางหรือพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นตามกิจกรรมนั้น

3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ชี้บ่งให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่กำหนดโดยสังเกตและวัดได้ และเป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวัง

4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม

6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด

7. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน

7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเริ่มทำกิจกรรม

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ฝึกปฏิบัติการ

ทดลอง

7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาส นำเอาประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนและแม่นยำ

7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียน ประมวลข้อมูลความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปรายแล้วนำมาสรุปหาสาระใจความสำคัญ

8. การประเมินผล เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากจบบทเรียนของแต่ละกิจกรรม

9. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้ความรู้กับผู้สอน

แมน เชื้อบางแก้ว (2532) ได้สร้างชุดกิจกรรมเพื่อการวิจัยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยภายในชุดกิจกรรมประกอบด้วย เอกสารกิจกรรมชุดคู่มือครู กับเอกสารกิจกรรมสำหรับนักเรียน ดังนี้

1. เอกสารกิจกรรมชุดคู่มือครู ประกอบด้วย

1.1 แนวคิดในการจัดกิจกรรม เป็นการกล่าวถึงแนวความคิดที่สร้างชุด กิจกรรมขึ้นมา และในชุดกิจกรรมมีการลำดับกิจกรรมอย่างไร

1.2 วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรม จะบอกให้ทราบว่าสร้างชุดกิจกรรมขึ้นมาเพื่ออะไร และผลที่นักเรียนได้รับเป็นอย่างไร

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากชุดกิจกรรม จะบอกให้ทราบว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมามีประโยชน์อย่างไร

1.4 ลักษณะของกิจกรรม เป็นการบอกให้ทราบว่า กิจกรรมมีลักษณะอย่างไร เช่น เน้นวัสดุที่ใช้ ความปลอดภัย

1.5 ข้อแนะนำและการเตรียมตัวในการใช้ชุดกิจกรรม จะบอกส่วนประกอบของชุดกิจกรรม บอกถึงสิ่งที่ครูต้องการบอกนักเรียนให้เตรียมการล่วงหน้า บอกตารางการเรียนรู้ข้อควรปฏิบัติ

1.6 บอกรายชื่อของกิจกรรมที่อยู่ในชุดกิจกรรมนั้น ๆ ทั้งหมด

และนอกจากนี้ในแต่ละชุดกิจกรรมจะมีส่วนประกอบต่าง ๆ เหมือนกันทุก ๆ กิจกรรม ดังนี้

1. คำชี้แจงจะบอกให้ทราบว่ากิจกรรมนั้นคืออะไร และผู้เรียนจะได้อะไรบ้างจากการทำกิจกรรมนั้น

2. จุดประสงค์ แบ่งออกเป็น จุดประสงค์ทั่วไป ซึ่งจะบอกให้ทราบว่าการทำให้เกิดสิ่งใดกับนักเรียนในการทำกิจกรรมนั้น และมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จะบอกให้ทราบว่าการให้นักเรียนทำอะไรเมื่อฝึกกิจกรรมนั้นแล้ว ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้

3. แนวคิด จะบอกให้ทราบมโนคติของกิจกรรมนั้น

4. เวลาที่ใช้ จะบอกให้ทราบว่ากิจกรรมนั้นใช้เวลาเท่าไร

5. สื่อ จะบอกรายการวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจกรรมนั้น ตลอดจนบอกว่าผู้เตรียมวัสดุคือใคร และวัสดุที่เตรียมมีเท่าไร

6. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม จะบอกให้ทราบถึงขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วย

6.1 ขั้นนำ จะให้รายละเอียดในการนำเข้าสู่กิจกรรม

6.2 ขั้นกิจกรรม จะให้รายละเอียดในการดำเนินกิจกรรมว่าครูและนักเรียนมีการปฏิบัติอย่างไร

6.3 ขั้นอภิปราย จะให้รายละเอียดในการดำเนินการอภิปรายว่าครูและนักเรียนมีการอภิปรายเรื่องใด จะใช้คำถามอย่างไร และแนวคำตอบของคำถามนั้นๆ

6.4 ขั้นสรุปจะให้รายละเอียดในการสรุปเรื่องราวที่เกี่ยวกับกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำ

6.5 ขั้นวัดและประเมินผลเป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงการวัดและประเมินผลกิจกรรมที่นักเรียนทำ บอกทั้งการประเมินพฤติกรรมและการประเมินผลงานที่ทำได้ โดยบอกเกณฑ์ว่า ดี พอใช้ ต้องปรับปรุง กำหนดคะแนนแต่ละเกณฑ์ และหมายเหตุว่า ผ่าน หรือ ไม่ผ่าน

6.6 ข้อแนะนำเพิ่มเติมสำหรับครู เป็นส่วนที่เน้นในเรื่องความปลอดภัยในการทำกิจกรรมของนักเรียน การตรวจผลงานนักเรียน ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

6.7 สิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า จะบอกให้ทราบถึงในการจัดกิจกรรมครั้งต่อไป ครูจะให้นักเรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์ใดมาบ้าง และให้นักเรียนศึกษาใบงานกิจกรรมที่จะทำ ครั้งต่อไปมาล่วงหน้า

6.8 ภาคผนวก เป็นส่วนให้รายละเอียดในเรื่องเนื้อหาความรู้ต่างๆ ที่ใช้ในกิจกรรม

2. เอกสารกิจกรรมชุดสำหรับนักเรียน ประกอบด้วย

2.1 ใบงาน ซึ่งในใบงานประกอบด้วย

- 2.1.1 จุดประสงค์การทำกิจกรรม
- 2.1.2 เวลาที่ใช้
- 2.1.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องเตรียม
- 2.1.4 สิ่งที่นักเรียนต้องทำ
- 2.1.5 การวัดและประเมินผลกิจกรรม

2.2 แบบบันทึกกิจกรรม จะมีเฉพาะในกิจกรรมที่ต้องมีการบันทึกผล

2.3 แบบประเมินผลกิจกรรม จะใช้ในการประเมินผลนักเรียนในกิจกรรมที่ต้องการประเมินความรู้ของนักเรียนบางกิจกรรม

3. ภาคผนวกกิจกรรม ประกอบด้วย

3.1 ตารางบันทึกผลการประเมินกิจกรรมที่นักเรียนทำทั้งห้องเรียน ใช้บันทึกผลการประเมินรายกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน และสรุปตัดสินผลการเรียนของนักเรียนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3.2 ตารางบันทึกผลการประเมินกิจกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคล แจกให้นักเรียนบันทึกผลเอง โดยนักเรียนจะดูผลได้จากตารางบันทึกผลกิจกรรมที่ครูบันทึกไว้

นอกจากนี้ อุไรรัตน์ ช่างทรัพย์ (2532) ก็ได้สร้างชุดกิจกรรมขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัย โดยในชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นนั้น มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ คู่มือชุดกิจกรรมสำหรับครู และ ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. คู่มือชุดกิจกรรมสำหรับครู มีไว้เพื่อให้ครูเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และดำเนินกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรม

1.2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยกล่าวให้ผู้อ่านได้มองเห็นภาพรวมของกิจกรรมอย่างคร่าวๆ

1.3 จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการสร้างชุดกิจกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น

1.3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป ซึ่งเป็นส่วนที่บ่งบอกจุดหมายปลายทางโดยทั่วไปของการจัดกิจกรรม

1.3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ระบุถึงพฤติกรรมที่นักเรียนต้องทำเพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม

1.4 แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรม เพื่ออธิบายให้ครูทราบว่าอะไรเป็นสาระสำคัญที่นักเรียนควรได้รับและเข้าใจจากการเรียนตามกิจกรรม

1.5 เวลาที่ใช้ ระบุเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้น ๆ ควรใช้เวลาเท่าไร

1.6 สื่อ ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้างในการจัดกิจกรรมแต่ละครั้ง

1.7 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ดังนี้

ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน

ขั้นสอน เป็นส่วนให้ความรู้ และสาธิตประกอบการบรรยาย และให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้นำเอาประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นสอนมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจและแนวทางแก้ปัญหาที่อาจจะพบในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป

ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครูและนักเรียนได้ช่วยกันรวบรวมข้อมูลความรู้จากขั้นสอน และขั้นอภิปราย มาสรุปเพื่อให้ได้สาระสำคัญในการทำกิจกรรม

ขั้นวัดและประเมินผล เป็นส่วนที่ครูต้องการตรวจสอบว่า เมื่อจบกิจกรรมในแต่ละกิจกรรมแล้ว นักเรียนสามารถทำกิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ อย่างไร โดยใช้วิธีสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะดำเนินกิจกรรมและประเมินจากแบบฝึกหัดท้ายบทหรือผลงานของนักเรียนแต่ละชิ้นที่นักเรียนทำในแต่ละกิจกรรม โดยใช้เกณฑ์ ดี พอใช้ ควรปรับปรุง และให้ระดับคะแนน 3, 2, 1 ตามลำดับ

ขั้นส่งงาน เป็นส่วนที่ครูแจ้งให้นักเรียนได้เตรียมตัวและจัดหาวัสดุอุปกรณ์บางอย่าง เพื่อนำมาใช้ในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป

1.8 ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้คำเฉลยของแบบฝึกหัด ความรู้ หรือหลักการต่าง ๆ ในกิจกรรมนั้น ๆ สำหรับครู กิจกรรมสำหรับนักเรียนและแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม สำหรับนักเรียน และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับครู เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน มีไว้เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

2.1 วัตถุประสงค์ เป็นส่วนที่ระบุวัตถุประสงค์ที่สำคัญของกิจกรรม

2.2 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ทราบช่วงเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง

2.3 สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียมมา ระบุถึงสิ่งที่นักเรียนจะต้องเตรียมไว้เพื่อนำมาใช้ในการกิจกรรมที่กำหนดให้

2.4 กิจกรรมที่นักเรียนต้องทำ ระบุว่านักเรียนต้องทำอะไรบ้างในกิจกรรม

2.5 การประเมินผล ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลรายกิจกรรม เพื่อให้
นักเรียนได้ทราบเกณฑ์ที่ใช้ในกิจกรรมที่กำหนดให้

งานวิจัยที่สร้างเป็นชุดกิจกรรมอีกชุดหนึ่งเป็นของ จิระพรรณ แสงหล้า (2533) เป็นชุด
กิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีส่วนประกอบดังนี้

1. แนวคิดในการจัดกิจกรรม เป็นความคิดหลักในการสร้างกิจกรรมขึ้นทุกกิจกรรมว่ามี
จุดประสงค์อะไร
2. วัตถุประสงค์กิจกรรม เป็นส่วนที่บอกสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับคุณลักษณะของผู้เรียน
ด้วยกิจกรรมที่สร้างขึ้น
3. ผลที่คาดว่าจะได้รับ เป็นส่วนที่คาดการณ์ว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้างหลังจากใช้ชุดกิจกรรมนี้
4. วิธีดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกชื่อกิจกรรม วิธีการจัดกิจกรรมโดยย่อ และเวลาที่ใช้
ของแต่ละกิจกรรม
5. การประเมินผล เป็นส่วนที่บอกวิธีการประเมินผลโดยรวมทั้งหมด ซึ่งแจ้งว่าจะต้อง
ประเมินจากแบบฝึกหัดของกิจกรรม กับการปฏิบัติงานหลังจากจบการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแล้ว
6. ตารางแสดงรายการที่ได้ฝึกทักษะในชุดกิจกรรมแต่ละกิจกรรม
7. กิจกรรมแต่ละกิจกรรม บอกรายละเอียดแต่ละกิจกรรม
8. คู่มือครู เป็นแนวทางการปฏิบัติของครูในแต่ละกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย
 - 8.1 ชื่อกิจกรรม บอกลำดับที่ของกิจกรรม และชื่อของกิจกรรม
 - 8.2 แนวคิดของกิจกรรม บอกมโนคติของการจัดกิจกรรมนั้น ๆ
 - 8.3 วัตถุประสงค์ แจ้งให้ทราบว่าเมื่อจบกิจกรรมแล้วผู้เรียนจะสามารถทำอะไรได้

บ้าง

8.4 เวลาที่ใช้ บอกเวลาทั้งหมดในการทำกิจกรรมนั้น

8.5 เนื้อหา ให้รายละเอียดของเนื้อหาในการทำกิจกรรมนั้น ๆ สำหรับครูเป็น

แนวทางในการศึกษา

8.6 เอกสาร บอกว่าในกิจกรรมนั้น ๆ จะต้องมียกเอกสารประกอบการทำกิจกรรม

อะไรบ้าง

8.7 อุปกรณ์และสารเคมี เป็นส่วนที่บอกรายการของสื่อการสอน และวัสดุอุปกรณ์
ในการทำกิจกรรมนั้น ๆ

8.8 วิธีดำเนินการกิจกรรม บอกว่าครูทำอะไร นักเรียนทำอะไร ซึ่งประกอบด้วย

ขั้นนำ บอกวิธีนำเข้าสู่กิจกรรมของแต่ละกิจกรรม

ขั้นดำเนินการบอกวิธีปฏิบัติของครู และสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติโดยละเอียด

ขั้นสรุป บอกวิธีการสรุปของแต่ละกิจกรรมว่าจะใช้วิธีสรุปอย่างไร

8.9 การประเมินผล แจ้งวิธีประเมินผลไว้โดยละเอียดว่าจะประเมินอย่างไร

8.10 ข้อเสนอแนะ เสนอแนะเพิ่มเติมที่อาจจะทำได้ หลังจากจบกิจกรรม

8.11 เอกสารเฉลยแบบฝึกหัด และตัวอย่างของการทำกิจกรรมบางกิจกรรมเป็นส่วนที่มีไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการตอบแบบฝึกหัดที่นักเรียนอาจตอบ และเป็นตัวอย่างผลของการทำกิจกรรมที่อาจเป็นไปได้

9. คู่มือนักเรียน เป็นเอกสารแนวทางการปฏิบัติของผู้เรียน โดยใช้ควบคู่กับคู่มือครู มีส่วนประกอบดังนี้

9.1 ชื่อกิจกรรม บอกลำดับที่ของกิจกรรม และชื่อของกิจกรรม

9.2 วัตถุประสงค์แจ้งให้ทราบว่าเมื่อจบกิจกรรมแล้วผู้เรียนจะสามารถทำอะไรได้บ้าง

9.3 เวลาที่ใช้ บอกเวลาทั้งหมดในการทำกิจกรรมนั้น

9.4 กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ เหมือนในขั้นดำเนินการของคู่มือครู

9.5 แบบรายงานผล หรือแบบฝึกหัด เป็นเอกสารที่นักเรียนต้องตอบคำถามตาม

คำสั่งในเอกสาร

9.6 เอกสารอ่านประกอบ เป็นส่วนที่เป็นเนื้อหาของกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาก่อนลงมือทำกิจกรรม

ดังนั้นสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ศึกษา ได้พัฒนาให้เกิดความคิด เกิดการเรียนรู้และเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มากที่สุด ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีรูปแบบดังต่อไปนี้

1. คู่มือชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นคู่มือสำหรับครูใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการประกอบด้วยหัวข้อสำคัญดังนี้

1.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรม และชื่อกิจกรรม

1.2 คำชี้แจง อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของกิจกรรม

1.3 จุดมุ่งหมาย ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรม เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ระบุเป็นพฤติกรรมที่นักเรียนจะทำได้

1.4 สารสำคัญ เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรม เพื่ออธิบายให้ครูทราบว่าอะไรเป็นส่วนสำคัญที่จะจัดให้นักเรียน

1.5 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการทำกิจกรรม

1.6 สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม เพื่อให้ครูทราบว่า จะต้องเตรียมอะไรบ้างในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง

1.7 การดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย เชิงพฤติกรรม อธิบายวิธีใช้ชุดกิจกรรม การให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาถ้ามีปัญหายุ่งยากเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรม เมื่อการปฏิบัติ กิจกรรมสิ้นสุดลง นักเรียนจะต้องเอาประสบการณ์ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่อาจพบในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป สุดท้ายนักเรียนร่วมกันสรุปเพื่อให้ได้สาระสำคัญในกิจกรรม

1.8 การวัดและประเมินผล เป็นส่วนที่ครูต้องการตรวจสอบว่า เมื่อจบกิจกรรม แล้ว นักเรียนสามารถทำกิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้หรือไม่ อย่างไร

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง ประกอบด้วย

2.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรม และชื่อกิจกรรม

2.2 วัตถุประสงค์ ระบุวัตถุประสงค์ที่สำคัญของกิจกรรม เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ระบุเป็นพฤติกรรมที่นักเรียนจะทำได้

2.3 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการทำกิจกรรม

2.4 การเตรียมตัวล่วงหน้า เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมล่วงหน้า รวมถึงการให้นักเรียนเตรียมความรู้ในการทำกิจกรรมและการที่ครูแนะนำเอกสารที่จะใช้ในการทำกิจกรรม

2.5 กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ ประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. เตรียมพร้อมก่อนการสร้างสรรค์ เป็นการเตรียมนักเรียนให้พร้อมก่อนการฝึกความคิดสร้างสรรค์ โดยจะมีการฝึกให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงต่าง ๆ ให้ละเอียดรอบคอบ ฝึกการสังเกต เป็นต้น

2. กิจกรรมบอกให้ได้หลายวิธี การตระหนักและมองเห็นปัญหา เป็น การฝึกให้นักเรียนค้นคว้าหาทางเลือกในการแก้ปัญหาให้มากที่สุด เพื่อนำไปสู่แนวคิดใหม่ฝึกกิจกรรมการตระหนักและมองเห็นปัญหาเพื่อตรวจสอบมุมมองใหม่

3. กิจกรรมการเปลี่ยนความเชื่อเดิมเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักคลายความติดยึดกับสมมติฐานเปิดใจให้กว้างเพื่อให้พร้อมรับทางเลือกอื่น แล้วฝึกการตั้งสมมติฐานเพื่อตรวจสอบทางเลือกนั้น

4. กิจกรรมมองดี ๆ อาจไม่เหมือนที่คิด เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการเลือกจุดรับรู้แล้วขยายครอบคลุมพื้นที่รับรู้ เพื่อสร้างมุมมองใหม่ แล้วจึงทำการทดลองเพื่อตรวจสอบแนวคิดใหม่นั้น

5. กิจกรรมการย่อความ การผันความ และการสรุปผลการเรียนรู้ เป็นการฝึกให้นักเรียนแยกแยะหาองค์ประกอบหรือสร้างส่วนแบ่งใหม่ และดัดแปลงส่วนที่มีอยู่ให้ไปในทิศทางตรงกันข้าม แล้วจึงฝึกการสรุปผลการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบแนวคิด

6. กิจกรรมคำศัพท์กระตุ้นความคิดเป็นการฝึกให้นักเรียนเปิดกว้างพร้อมที่จะรับทุกสิ่งทุกอย่างอะไรก็ได้โดยไม่จงใจหรือตั้งใจ แล้วจึงฝึกการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์เพื่อตรวจสอบแนวความคิด

7. กิจกรรมการออกแบบ เป็นการฝึกให้นักเรียนออกแบบ โดยอาจเป็นการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่ หรือ เพื่อประดิษฐ์สิ่งของบางอย่าง เพื่อนำไปใช้งานได้จริง

8. กิจกรรมสมมติได้ทุกอย่าง หรือการคิดที่เหนือกว่า ใช่ / ไม่ใช่ หรือการคิดว่าปัญหาทุกปัญหามีทางเป็นไปได้ที่จะสามารถแก้ไขหรือสามารถหาคำตอบได้ จึงทำให้เกิดแรงกระตุ้นสร้างพลังความคิดหรือความพยายามคิดเพื่อใช้แนวคิดที่มีอยู่แล้วเป็นสิ่งที่ทำให้ได้แนวคิดอื่นที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา โดยใช้การฝึกหาแนวคิดต่าง ๆ กันมาแก้ปัญหา

9. กิจกรรมการระดมสมอง เป็นการประชุมระดมความคิดและการอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม เป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดการกระตุ้นทางความคิดระหว่างบุคคลในที่ประชุมและให้มีการแสดงออกอย่างเต็มที่ มีอิสระไม่ว่าความคิดนั้นจะเป็นความคิดใหม่หรือเก่า ดีหรือไม่ดี จะต้องไม่มีการประเมินหรือวิจารณ์แล้วจึงฝึกการอภิปรายในกลุ่มเพื่อตรวจสอบแนวคิด

2.6 สารสำคัญ เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรม เพื่ออธิบายให้นักเรียนทราบว่า อะไรเป็นส่วนที่สำคัญที่นักเรียนจะได้รับและเข้าใจจากการเรียนกิจกรรม ในกิจกรรมประกอบด้วย การทดลอง การประดิษฐ์ การแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามข้อความที่ระบุไว้

2.7 การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลรายกิจกรรม เพื่อเป็นการประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

อุไรวรรณ วิจารณกุล และคณะ (2543) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน โดยเน้นการปฏิบัติและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในสถาบันราชภัฏ : ชุดการเรียนรู้ชีววิทยา พบว่า นักศึกษาสถาบันราชภัฏมีทัศนคติที่ดีต่อชุดการเรียนรู้ในทุก ๆ ด้าน เช่น วัตถุประสงค์ของชุดการเรียนรู้ เนื้อหา ชัดเจน และทำให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดและเหตุผล และ เปิดโอกาสให้ใช้เครื่องมือทดลองอย่างเต็มที่ การเรียนการสอนโดยใช้ชุด การเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติการทดลอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ $P < .01$

นิพากรณ์ คงบางพระ (2542) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดพัฒนาสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน โดยการสอนด้วยชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ประกอบการวิเคราะห์คุณค่าภูมิปัญญาไทย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครูกับกลุ่มทดลองที่สอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประกอบการวิเคราะห์คุณค่าภูมิปัญญาไทย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ ความสามารถในการคิดพัฒนาสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนของนักเรียนกลุ่มควบคุม ที่สอนตามคู่มือครูกับกลุ่มทดลองที่สอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประกอบการวิเคราะห์คุณค่าภูมิปัญญาไทย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมาลี สีมืด (2543) ได้ทำการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์ดอมินิก พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์ดอมินิก เมื่อทำการฝึกกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการฝึกแล้ว นักเรียนมีผลการพัฒนาเพิ่มขึ้น ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยของชุดการฝึกที่ 1-8 อยู่ระหว่าง 7.77 - 18.66 คะแนน และคะแนนของชุดการฝึกโดยเฉลี่ยเท่ากับ 13.93 คะแนน ส่วนการกระจายของคะแนนจากชุดการฝึก พบว่ามีการกระจายของคะแนนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.22 โดยผลวิเคราะห์การพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์ดอมินิก สูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

วิลสัน (Wilson.1989) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ของเด็กที่เรียนช้า

2. การฝึกคิดแนวข้าง

คำว่า การคิดแนวข้างนั้น ยุดา รักไทย ได้กล่าวไว้ว่า ตรงกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า Lateral Thinking ซึ่ง เดอ โบโน เป็นผู้บัญญัติศัพท์คำนี้และได้รับการบรรจุอยู่ในพจนานุกรม The Oxford English Dictionary สำหรับในภาษาไทยได้มีผู้ใช้คำนี้ในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น วิจารณ์ พานิช (2524) ใช้คำว่า ความคิดแหวกแนว พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ (2533) ัญญา เรืองแก้ว (2537) และประยุทธ สุวรรณศรี (2540) ใช้คำว่า การคิดนอกกรอบ ส่วน สุรัชย์ รัตนกิจตระกูล (2536) และยุดา รักไทย (2546) ใช้คำว่า ความคิดแนวข้าง สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า ความคิดแนวข้าง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการฝึกคิดแนวข้าง

2.1 ประวัติของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน

เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโนเป็นปรมาจารย์ทางด้านการคิดชาวอังกฤษที่มีชื่อเสียงรู้จักกันทั่วโลก เขาได้ศึกษาและ คิดค้นวิธีคิด เพื่อช่วยให้มนุษย์มีการคิดที่มีประสิทธิภาพ สร้างสรรค์ และครอบคลุม รอบด้านยิ่งขึ้น เดอ โบ โน เกิดเมื่อปี ค.ศ.1935 จบการศึกษาทางด้านการแพทยศาสตร์จากมหาวิทยาลัยออกซฟอร์ด เขามีความสนใจเรื่องการทำงานของสมอง และใช้เวลาค้นคว้าในเรื่องทักษะการคิดมาเป็นเวลายาวนานกว่า 20 ปี โดย เดอ โบโน ไม่เห็นด้วยกับวิธีคิดในรูปแบบเดิม ที่คนเรามักนิยมทำกันเมื่อถกเถียงหรืออธิบายหาเหตุผล (นั่นคือเอาข้อเท็จจริง อารมณ์ หรือเหตุผลส่วนตัว มาปะปนกันในการถกเถียงเพื่อหวังเป็นผู้ชนะ) เดอ โบ โน เชื่อว่าวิธีการคิด การหาเหตุผลดังกล่าวข้างต้นเป็นวิธีที่ผิดและเสียเวลา ดังนั้นในช่วงต้นศตวรรษที่ 1970 เขาจึงเสนอวิธีคิดแบบ Six Thinking Hats หรือ การคิดแบบหมวก 6 ใบขึ้น โดยแยกกรอบความคิดออกเป็นด้านๆ อย่างชัดเจน จากนั้นจึงวิเคราะห์หาเหตุผลภายในกรอบความคิดนั้นๆ อันจะช่วพิจารณาสิ่งต่างๆ ได้ครอบคลุมและมีคุณภาพมากขึ้น แทนที่จะคิดทุกด้านในเวลาเดียวกัน ซึ่งมักก่อให้เกิดความสับสน

2.2 ทฤษฎีการคิดแนวข้างของ เดอ โบโน (De Bono's Lateral Thinking)

เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน นักจิตวิทยากลุ่มปัญญานิยมที่มีชื่อเสียงเกี่ยวกับทฤษฎีการคิดได้เสนอว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการที่จะคิดนอกกรอบความคิดเดิมซึ่งปิดกั้นแนวคิดอยู่ ก่อให้เกิดแนวคิดอย่างอื่น ๆ ที่ถือได้ว่าเป็นแนวคิดที่จะนำมาพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาที่ต้องการได้ การวัดความคิดสร้างสรรค์จะต้องวัด ที่ผลผลิตของความคิดที่สามารถใช้แก้ปัญหาที่ต้องการได้ และการคิดเป็นสิ่งที่สามารถเรียนรู้ ฝึกหัดและสอนกันได้เหมือนทักษะอื่น ๆ เช่น การเรียนบวกเลขเร็ว ทักษะกีฬา เดอ โบโน เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของโลกและความก้าวหน้าของศิลปวิทยาการด้านต่าง ๆ เป็นผลมาจากความคิดของคนซึ่งจำแนกเป็น 2 ชนิดคือ

1. การคิดในกรอบ (Vertical Thinking) เป็นการคิดเชิงตรรก การคิดวิพากษ์วิจารณ์ ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์

2. การคิดแนวข้าง (Lateral Thinking) เป็นการคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่ครอบงำอยู่เกิดแนวคิดใหม่หลายอย่างขึ้น การคิดแบบนี้จะทำให้มนุษย์สามารถสร้างสรรค์สิ่งใหม่ต่าง ๆ ขึ้นมาได้ ในทัศนะของ เดอ โบโน บรรดานักวิทยาศาสตร์ นักประดิษฐ์ จิตรกร คีตกวี นักประพันธ์ มีความสามารถในการคิดแนวข้างแบบนี้จึงสามารถสร้างสรรค์ผลงาน ต่าง ๆ อาทิ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ภาพวาด บทเพลง วรรณกรรม เทคโนโลยีต่าง ๆ แต่ เดอ โบโน เห็นว่า ยังไม่มีใครได้อธิบายกระบวนการวิธีการคิดแบบนี้ไว้อย่างเป็นระบบ เป็นเหตุให้คนส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ความสามารถในการที่จะสร้างสรรค์ผลงานในด้านต่าง ๆ เช่น ทางศิลปะ ดนตรี และวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะเฉพาะพิเศษของแต่ละบุคคล จึงมีการคิดคำอธิบายลักษณะเช่นนี้ในโมทัศน์ของพรสวรรค์ อัจฉริยะ เป็นต้น แต่การพยายามอธิบายความสามารถในการที่จะสร้างสรรค์ผลงานแนวนั้นนับว่าไม่สู้มีประโยชน์ในการพัฒนาศักยภาพ ของมนุษย์เท่าใดนัก

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับจิตวิทยาการคิดมาเป็นเวลานาน เดอ โบโนเสนอว่าทฤษฎีการคิดแนวข้าง จะทำให้มนุษย์เกิดการสร้างแนวคิดได้มาก และทำให้ได้แนวคิดแปลกใหม่ที่น่าสนใจ สร้างผลผลิตที่มีความคิดสร้างสรรค์ได้ เดอ โบโน ไม่ถือว่ากระบวนการคิดทั้ง 2 ลักษณะแยกออกจากกันอย่างเด็ดขาด แต่การคิดทั้ง 2 ระบบ มีการสนับสนุนซึ่งกันและกันในการที่จะนำความคิดไปสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ มีกระบวนการคิดเป็น 2 ระยะ คือ

การคิดระยะที่ 1 กระบวนการคิดแนวข้าง เป็นการคิดให้เกิดแนวคิดในการพิจารณาปัญหา เพื่อจะได้กำหนดให้ชัดเจนว่าปัญหาที่แท้จริงคืออะไร และสามารถมองเห็นโมทัศน์ สร้างแนวคิด ที่จะใช้แก้ปัญหา

ส่วนการคิดระยะที่ 2 กระบวนการคิดในกรอบ เมื่อใช้การคิดระยะที่ 1 แล้วจะเกิดการสร้างแนวคิด ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาการคิดระยะที่ 2 จะเป็นการทดสอบ แนวคิดเหล่านั้นว่าแนวคิดใดเหมาะสมที่สุด แล้วพัฒนาให้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่ต้องการได้ การอธิบายความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตามทฤษฎีการคิดของ เดอ โบโน คือ การใช้กระบวนการคิดระยะที่ 1 การคิดแนวข้างเพื่อให้เกิดแนวคิด แล้วใช้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ทดสอบแนวคิดเหล่านั้น และพัฒนาแนวคิดให้สามารถสร้างผลผลิตที่ต้องการได้ แต่การที่คนส่วนใหญ่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์ และไม่สามารถสร้างสิ่งประดิษฐ์ด้านต่าง ๆ เช่น สิ่งประดิษฐ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นเพราะไม่ได้ใช้การคิดระยะที่ 1 เพื่อสร้างแนวคิด แต่ใช้การคิดในระยะที่ 2 การพัฒนาแนวคิดเลย จึงไม่มีการนำแนวคิดหลาย ๆ แนวทางมาทดสอบ แต่จะนำแนวคิดครอบงำ ที่มีอยู่แล้วมาใช้ ทำให้ความคิดถูกปิดกั้นอยู่ในกรอบความคิดเดิม โอกาสที่จะมีความคิดสร้างสรรค์จึงน้อยมาก ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ ปัญหาการทำให้คนบินได้ ในช่วง พ.ศ. 2000 – 2300 มนุษย์ที่ต้องการจึงบินได้จะมีกรอบ การคิดคือติดปีกที่กระพือไปมาแบบนก แนวคิดครอบงำคือ สร้างปีกแบบนก พวกเขาใช้

การคิดระยะที่ 2 สร้าง ค้นคว้า ทดลอง แต่ก็ยังไม่สามารถบินได้ การค้นคว้าทดลองสรุปเป็น ข้อความรู้ว่า มนุษย์มีกล้ามเนื้อแขนและอกไม่แข็งแรงพอที่จะกระพือปีกเพื่อยกน้ำหนักตัวได้ จาก การคำนวณพบว่าถ้าต้องการบินโดยวิธีนี้มนุษย์จะต้องมีเส้นรอบกล้ามเนื้ออกถึง 200 เซนติเมตร จึงจะแข็งแรงพอ

ดังนั้น การคิดระยะที่ 2 แต่เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถสร้างสรรค์ได้ ต้องใช้การคิดระยะ ที่ 1 สร้างแนวคิดขึ้นมาก่อน แล้วใช้การคิดระยะที่ 2 ทดสอบและพัฒนาแนวคิด ดังเช่น แนวคิดในยุคหลังการบินได้คือ การลอยไปมาในอากาศได้เหมือนขนนกลอยในน้ำ พัฒนาแนวคิดนี้ สร้างบอลูน เรือเหาะ จนในที่สุดพบปัญหาที่ไม่สามารถแก้ได้ เช่น อันตรายจากก๊าซที่บรรจุ ติดไฟ บินช้า บินได้ไม่นาน จึงพัฒนาแนวคิดอันใหม่ การบินโดยสิ่งที่หนักกว่าอากาศโดยมีสิ่ง กำเนิดพลังงานพยุหให้ลอยและเคลื่อนที่ได้เหมือนเรือกลไฟที่หนักกว่าน้ำ แต่ออกแบบเรือให้น้ำมี แรงพยุหให้ลอยและมีเครื่องจักรไอน้ำให้พลังงานทำให้เรือเคลื่อนที่

จากการที่คนทั่วไปไม่สามารถสร้างแนวความคิดได้นั้น เดอ โบโน อธิบายว่าเป็นเพราะ เขาถูกบางอย่างครอบงำอยู่ กรอบที่ครอบงำอยู่สรุปได้ดังนี้

1. การมีมโนทัศน์ เดิม เป็นความคิด หรือการรับรู้ ว่าสิ่งของบุคคล สภาพการณ์ที่ พบเห็นอยู่นั้น มีมโนทัศน์เดิมอะไร มีหน้าที่อะไร ทำให้ไม่สามารถคิดได้ในลักษณะอื่นว่าสิ่งนั้น ควรจะสามารถใช้ทำหน้าที่ในลักษณะอื่นได้หรือไม่ ตัวอย่างที่ เดอ โบโน ยกคือ ขณะที่เขาไปทำ วิจัยในชนบทของประเทศเวเนซุเอลากับคณะ พวกเขาต้องการรีดชุดสากลเพื่อใช้ในงานต้อนรับ แต่หมู่บ้านนี้ไม่มีเตารีดในห้องพักของพวกเขาก็มีแต่ห้องครัว เช่น กะทะ เดอ โบโน จึงใช้กะทะ ตั้งไฟให้ร้อนแล้วเอาผ้าห่อเอากะทะที่ยังร้อนอยู่นี้รีดเสื้อผ้า จากตัวอย่างนี้ ถ้าคนทั่วไปมีมโนทัศน์ ว่ากะทะมีหน้าที่เป็นอุปกรณ์ใช้ปรุงอาหาร แล้วถูกครอบงำว่า กะทะ จะต้องทำหน้าที่นี้เท่านั้น จึงทำให้ไม่เกิดการสร้างแนวคิดใหม่ในการแก้ปัญหา

2. การมีแนวคิดครอบงำ เมื่อต้องการคิดสิ่งใหม่หรือคิดแก้ปัญหา โดยทั่วไปจะมี แนวคิดครอบงำในการแก้ปัญหานั้นอยู่แล้ว ทำให้คนทั่วไปถูกแนวคิดครอบงำนี้ ชักจูงให้คิดหาทาง แก้ปัญหาไปในทิศทางเดียวกันกับแนวคิดครอบงำ ข้อเปรียบเทียบที่เห็นได้ชัดเจนคือ ในการ ประชุมกลุ่มจะมีสมาชิกที่เด่นบางคน สามารถชักจูงใจให้กลุ่มมีแนวคิดเหมือนตัวเองทำให้ขาดการ มองปัญหาในแง่มุมอื่น ๆ ตัวอย่างปัญหาการต้องการให้คนบินได้ ในสมัยกลาง แนวคิดครอบงำ คือการสร้างยานที่ลอยได้ ทำให้นักประดิษฐ์ยุคนั้นคิดประดิษฐ์สิ่งที่เบากว่าอากาศและลอยได้อย่างมี ประสิทธิภาพในอากาศ ทำให้ยุคนั้นยังไม่เกิดแนวคิดอื่น เช่น การสร้างเครื่องบินที่หนักกว่า อากาศ แต่มีเครื่องยนต์ให้พลังงานให้เกิดแรงลอยตัว และเคลื่อนที่ในยุคนั้นไม่ได้ กล่าวคือการ ประดิษฐ์ในยุคนั้นอยู่ ภายใต้กรอบความคิดที่ต้องสร้างยานที่ลอยได้เป็นเวลานาน

3. **การมีข้อดกลง** เป็นการกำหนดขอบเขตของการแก้ปัญหาว่า แนวคิดที่จะแก้ปัญหานั้น ต้องอยู่ในขอบเขตทำให้คิดอยู่ในกรอบที่ไม่อาจสร้างแนวคิดแบบอื่น ๆ ได้ เช่น การถนอมอาหารประเภทกล้วย คนทั่วไปจะถนอมอาหารในรูป กล้วยตาก กล้วยเชื่อม กล้วยฉาบ ฯลฯ ซึ่งยังถนอมไว้ในลักษณะเป็นกล้วยในรูปแบบเดิม เพราะเขามีข้อดกลงที่คิดเอาว่าการถนอมอาหารต้องเก็บไว้ในรูปเดิม เช่น เนื้อตากแห้ง เนื้อกระป๋อง ยังถนอมอยู่ในรูปเนื้อตากเดิม ผักเป็นผักดองที่อยู่ในรูปผักตามเดิม แต่ในการถนอมกล้วยไข่ของนักเรียนชั้น ม.3 ที่ได้รางวัลการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์คิดออกจากข้อดกลงว่า กล้วยไข่อาจจะถนอมไว้ในลักษณะอาหารที่ไม่ใช่ผลกล้วยโดยตรง จากแนวคิดนี้พวกเขาได้เอากล้วยไข่มาปั่นเป็นผงทำเป็นแป้งกล้วยไข่ ถนอมอาหารไว้ในรูปของแป้งซึ่งจะนำมาประกอบอาหารได้อีกหลายลักษณะ เช่น เค้กกล้วยไข่ ของหวานชนิดต่าง ๆ การจะสร้างแนวคิดใหม่นั้นจึงต้องใช้การคิดนอกกรอบคิดให้ออกไปจากกรอบที่ครอบงำอยู่เพื่อสร้างแนวคิดขึ้น

2.3 การสอนกระบวนการคิดแนวข้าง

การสอนกระบวนการคิดแนวข้างเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างแนวคิดขึ้นได้นั้น จะประกอบด้วยเทคนิคที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการคิดเพื่อให้ออกไปจากกรอบที่ครอบงำอยู่และสามารถเกิดแนวคิด

1.1 เทคนิคการหาแนวคิดครอบงำและองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา

คือเมื่อมีปัญหามีแนวคิดครอบงำทำให้คิดแก้ปัญหาไปตามแนวคิดนี้ จึงไม่สามารถสร้างแนวคิดอื่นที่มีลักษณะเป็นความคิดริเริ่ม ความคิดแปลกใหม่ได้ ดังนั้นเมื่อต้องการแก้ปัญหาจึงต้องใช้เทคนิคการคิดว่ากรอบครอบงำคืออะไร และคิดให้แตกต่างออกไปจากแนวคิดที่ครอบงำ

1.2 เทคนิคการเลื่อนการตัดสินใจ คือเมื่อคิดแก้ปัญหาอาจมีแนวคิดบางอย่างที่ดูไม่สมเหตุผล ผลไม่น่าจะใช้ได้ ฟังดูตลก เมื่อได้แนวคิดแบบนี้แล้วอย่าเพิ่งตัดสินใจโดยทันทีว่าแนวคิดนี้ใช้แก้ปัญหาไม่ได้ แต่ควร “เลื่อน” การตัดสินใจว่าแนวคิดนี้ใช้ประโยชน์ไม่ได้ไประยะหนึ่ง พยายามคิดทบทวนอีกครั้งว่าแนวคิดนี้มีส่วนดีอะไรที่น่าจะนำไปใช้เพื่อสร้างแนวคิดที่ดีกว่าสมเหตุผลมากกว่าได้อย่างไร

1.3 เทคนิคการทำทลายข้อดกลงเดิมที่มีอยู่

1.3.1 เทคนิคการทำทลายข้อดกลง ข้อดกลงเป็นสิ่งที่จำกัดขอบเขตของแนวคิดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ไม่คิดไปในแนวทางอื่นจึงต้องคิดที่จะเปลี่ยนข้อดกลงไปในทางใหม่

1.3.2 เทคนิคการถาม “ทำไม” คือเมื่อมีปัญหามีความต้องการจะแก้ไข ใช้การถาม “ทำไม” กับตัวเองหรือคนอื่น ถาม “ทำไม” ไปเรื่อย ๆ เพื่อให้สามารถทราบข้อดกลงและคิดเปลี่ยนข้อดกลงได้

2. การสร้างแนวคิดโดยใช้เทคนิคกระบวนการคิดเพื่อทำให้เกิดความคิด

2.1 การสอนการคิดแบบเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มชั้นเรียนที่มีรูปแบบกลุ่มไม่เป็นทางการ

2.1.1 การสร้างแนวคิดอื่น คือเมื่อมีปัญหาต้องคิดเสมอว่าแนวคิดในการแก้ปัญหาไม่ได้มีเพียงแนวคิดเดียว ต้องพยายามคิดหาแนวคิดอื่นที่จะนำมาใช้เป็นแนวคิดในการแก้ปัญหา

2.1.2 การสุ่มคำเพื่อเร้าให้คิดแนวคิด คือการใช้การสุ่มคำจากพจนานุกรมมาเร้าให้คิดว่า คำที่สุ่มได้นั้นจะทำให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างไร

2.1.3 เทคนิคการคิดแบบโป : การคิดที่เหนือกว่าระบบใช้ / ไม่ใช่ คือ "โป" คิดว่าปัญหาทุกปัญหามีทางเป็นไปได้ที่จะแก้ปัญหา พยายามคิดเพื่อใช้แนวคิดที่มีอยู่แล้วเป็นสิ่งที่ทำให้ได้แนวคิดอื่นที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา เหมือนกับคำกล่าวที่ว่า "อุปสรรคมีไว้ข้ามปัญหามีไว้แก้"

2.2 การคิดแบบกลุ่มเป็นทางการ

2.2.1 การระดมสมอง เป็นการสร้างแนวคิดจากการประชุมกลุ่มอย่างเป็นทางการเปิดโอกาสให้สมาชิกได้เสนอแนวคิดโดยไม่มีการประเมินแนวคิดในช่วงระดมสมอง หลังจากนั้นจึงรวบรวมแนวคิดที่ได้แล้วคัดเลือกเพื่อปรับปรุงเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป อาจสร้างเกณฑ์ในการประเมิน เช่น เวลา ความเหมาะสม งบประมาณ ความเป็นไปได้ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า การคิดแนวข้างเป็นวิธีหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการฝึกคิดให้กับนักเรียน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ เพื่อเป็นการเสริมสร้างความสามารถเชิงสร้างสรรค์ให้กับนักเรียน ในการคิดทำโครงการวิทยาศาสตร์ การทำกิจกรรมต่าง ๆ อันจะเป็นผลทำให้ความสามารถเชิงสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น โดยให้นักเรียนฝึกการคิดแนวข้าง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ภาณินี เทพหนู (2546) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมพัฒนาการคิดนอกกรอบ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมพัฒนาการคิดนอกกรอบมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมตามคู่มือครู นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมพัฒนาการคิดนอกกรอบมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมตามคู่มือครู

สุมาลี ขำอิน (2545) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกคิดอย่างมีประสิทธิภาพของเดอ โบโน ควบคู่กับการเสริมแรงทางสังคม ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุเหร่าศาลาแดง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการฝึกคิดอย่างมีประสิทธิภาพของเดอ โบโน ควบคู่กับการเสริมแรงทางสังคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ นักเรียนที่ได้รับการ ฝึกคิดอย่างมีประสิทธิภาพของเดอ โบโน ควบคู่กับการเสริมแรงทางสังคมมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกคิดอย่างมีประสิทธิภาพของเดอ โบโน ควบคู่กับการเสริมแรงทางสังคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มิ่งขวัญ ศิริบุญ (2545) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลของการฝึกคิดแบบมีประสิทธิภาพของเดอ โบโน และการคิดแบบแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอแรนซ์ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวิสุทธิกษัตริย์ อำเภอ พระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการฝึกคิดแบบมีประสิทธิภาพของ เดอ โบโน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

เดอ โบโน (1984) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถของการคิดเนกนัยทางด้านภาษาของวัยผู้ใหญ่ ด้วยวิธีการใช้แบบฝึกของเขาเอง (Do Bono's Cognitive Research Trust Lesson 1 : COURT) กลุ่มตัวอย่างคือกลุ่มอาสาสมัครวัยผู้ใหญ่ 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อายุเฉลี่ยของกลุ่มทดลองคือ 33.7 ปี อายุเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมคือ 32.7 ปี ระดับการศึกษาของกลุ่มทดลองคือ 16.1 ปี ระดับการศึกษาของกลุ่มควบคุมคือ 15.8 ปี อัตราส่วนของหญิงชายของกลุ่มทดลองคือ 24.16 และกลุ่มควบคุม 22.18 หลังการทดลองวัดความคิดสร้างสรรค์ด้วย Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) ผลการทดลองพบว่าความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาของวัยผู้ใหญ่ด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมากกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม เขาเสนอแนะว่าในการวิจัยครั้งต่อไปควรเอาอายุเป็นองค์ประกอบในการควบคุมและออกแบบการวิจัยในอนาคต

King และ King (1988) อังใน พัฒนาศูนย์ สภาพรวงศ์) ได้ทำการวิจัยโดยใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบของเดอ โบโน กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ Valley Stean New York ในวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาภาษาอังกฤษ โดยในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจะสอนกระบวนการคิดตามเทคนิคของ เดอ โบโน จบแล้วให้วิจารณ์ข้อมูลเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานและในวิชาภาษาอังกฤษสอนการคิดแล้วให้วิจารณ์ลักษณะของตัวละคร จากการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยรายงานว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนจากการทำรายงานสูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าเทคนิคการคิดนอกกรอบสามารถส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นด้วย

3. ความคิดวิจารณ์ญาณ

ความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking)

ในชีวิตประจำวันของทุกคนนั้นเราเกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาที่จะต้องใช่วิธีคิดแบบมีวิจารณ์ญาณตลอดเวลา เพราะเราจะต้องตัดสินใจเลือกที่จะเชื่อหรือหาข้อสรุปเสมอทั้งเด็กและผู้ใหญ่ เพราะเราจะต้องกรองคำพูด กรองการกล่าวอ้างต่าง ๆ ว่าเป็นจริงหรือไม่อย่างไร

1. “พี่น้องชาวบ้านครับเมื่อเลือกผมเป็น ส.ส. ผมจะพัฒนาบ้านเมือง และจัดการโก่งกิน และผมไม่โก่งท่านแน่นอนเพราะผมแก่แล้ว ไม่รู้ว่าจะโก่งไปทำไม”
2. “ชายคนนี้ได้ยินเสียงประหลาดจากข้างนอกบ้านของเขาเป็นประจำทุกคืนเวลา 4 ทุ่ม เขาก็เดินไปเปิดประตูและเปิดไฟฉายเพื่อส่องดูว่าเสียงนั้นเป็นเสียงอะไร แล้วเขาก็โอ้ เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นทุกคืนชายคนนี้ก็สรุปว่าเสียงประหลาดนั้นเองที่ทำให้เขาโอ้ ข้อสรุปนี้จริงหรือไม่แล้วจะพิสูจน์ได้อย่างไรว่าจริงหรือไม่”

ในหนังสือพิมพ์รายวันทุกฉบับจะเห็นปัญหาสังคมและเศรษฐกิจ การเมือง เช่นปัญหาการกล่าวอ้างความผิดของฝ่ายตรงข้าม คดีฆาตกรรมชอนเจอน คดีฆ่าตัวตาย ฯลฯ

ข้อมูลรายวันต่าง ๆ เป็นโจทย์ที่ดูเหมือนคนจะไม่นำพาว่าเราควรเชื่อหรือตัดสินใจเชื่อ ข้อมูลใด คนจำนวนมากสรุปจากข้อมูลที่ปรากฏในหนังสือพิมพ์โดยไม่กังขาหรือคิดทบทวนว่าข้อมูลที่ได้นั้นถูกหรือผิดประการใด เรามักจะสรุปตามช่องทางข้อมูลที่มีอยู่

ปรากฏการณ์ความไม่เหมาะสมในการคิด การเชื่อ จึงดูเหมือนเป็นเรื่องปกติในสังคมไทย ในระบบการเรียนการสอนเราจึงไม่เคยเฉลียวใจว่าครูเคยให้โอกาสเด็กโต้แย้ง หาข้อสรุปหรือให้โอกาสเด็กสงสัยหรือพิสูจน์ข้อสรุปต่าง ๆ ที่บอกเล่าให้นักเรียนจดจำ เด็กไทยที่มีพฤติกรรมที่พร้อมที่จะเชื่อจากข้อมูลที่ปรากฏ

ในปัจจุบันเป็นที่น่ายินดีว่าวงการศึกษาศากลได้ให้ความสำคัญกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ทำให้ผู้ที่สนใจได้สามารถนำเอาหลักการนั้นมาใช้สะดวกขึ้นในชั้นเรียน ซึ่งครูจะต้องเข้าใจหลักการและวิธีนำหลักการต่าง ๆ ไปปรับใช้ในหลักสูตรแต่ละวิชา นับแต่ความหมาย การประเมิน การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

3.1 ความหมายของความคิดวิจารณ์ญาณ

นักจิตวิทยา นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณไว้หลายลักษณะ ที่แตกต่างกัน ดังนี้

เอนนิส (Ennis) ให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณว่า หมายถึง การคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อ หรือสิ่งใดควรทำ ช่วยให้ตัดสินใจสภาพการณ์ได้ถูกต้อง (Ennis. 1985 : 46)

คิวอี้ (Dewey) ได้เสนอความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า หมายถึง การคิดอย่างใคร่ครวญไตร่ตรอง และอธิบายขอบเขตของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นการคิดที่ เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยากและสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน (Dewey. 1933 : 9)

กู๊ด (Good) ให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า หมายถึง การคิดอย่าง รอบคอบตามหลักของการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อมูลสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล (Good. 1973 : 680)

จากความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังกล่าว สรุปได้ว่าการคิดอย่างมี วิจารณญาณ หมายถึง วิธีคิดอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานที่เกี่ยวข้องในการพิจารณา และมีประสิทธิภาพ ก่อนตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือไม่เชื่ออะไร หรือก่อนที่จะตัดสินใจจะทำหรือไม่ทำ อะไร

3.2 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เมื่อพิจารณาจากคำนิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เสนอมາจะเห็นได้ว่า การคิด อย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคิดนับตั้งแต่การเผชิญ ปัญหาจนถึงลงสรุป และประเมินเกี่ยวกับประเด็นปัญหา การพิจารณากระบวนการคิดอย่างมี วิจารณญาณจึงเป็นการหาข้อสรุปเกี่ยวกับกระบวนการคิดที่ประกอบกันเป็นการคิดอย่างมี วิจารณญาณว่า ประกอบด้วยองค์ประกอบอะไร โดยมีแนวคิดที่บุคคลต่างๆ เสนอไว้เพื่อ สังเคราะห์ว่ากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยกระบวนการใดบ้าง ดังต่อไปนี้

วัตสัน และเกลเซอร์ ได้กล่าวถึง กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า ประกอบด้วย ทักษะ ความรู้ และทักษะในเรื่องต่อไปนี้

1. การอุปนัย
2. การระบุสมมติฐาน
3. การอุปมาน
4. การตีความ
5. การประเมินการอ้างเหตุผล (Watson and Glaser. 1964 : 24)

เดคาโรล (Decaroil) ได้กล่าวถึงกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า ประกอบด้วย

1. การนิยาม เป็นการกำหนดปัญหา ทำความตกลงเกี่ยวกับความหมายของคำ และข้อความ และการกำหนดเกณฑ์
2. การกำหนดสมมติฐาน การคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล หาทางเลือก และการพยากรณ์
3. การประมวลผลข่าวสาร เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็น รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง หาหลักฐานและจัดระบบข้อมูล
4. การตีความข้อเท็จจริง และการสรุปอ้างอิงจากหลักฐาน
5. การใช้เหตุผล โดยระบุเหตุ และผลความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์
6. การประเมินผล โดยอาศัยเกณฑ์ความสมเหตุสมผล
7. การประยุกต์ใช้ หรือนำไปปฏิบัติ (Decaroil. 1973 : 67 - 68)

จากการวิเคราะห์กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังกล่าวแล้ว แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญได้กำหนดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกัน จึงวิเคราะห์กระบวนการดังกล่าวเพื่อสรุปกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ว่า ประกอบด้วย การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ และการประเมินการสรุปอ้างอิง แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

1. การกำหนดปัญหา หมายถึง ทำความเข้าใจกับปัญหาโดยพิจารณาเพื่อทำความเข้าใจว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริง ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือ การหา การรวบรวมประเด็นปัญหา ทำความเข้าใจว่าอะไรเป็นต้นปัญหาที่แท้จริง การจัดลำดับปัญหา การกำจัดปัญหาที่อาจไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริงออกไป การแยกประเด็นปัญหา รวมทั้งการนิยามความหมายของคำหรือข้อความ การนิยามปัญหาเป็นกระบวนการที่เป็นจุดเริ่มต้นของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการกระตุ้นให้บุคคลเริ่มต้นคิดเมื่อตระหนักว่ามีปัญหาหรือข้อโต้แย้งหรือได้รับข้อมูลข่าวสารที่คลุมเครือ จะพยายามหาคำตอบที่เหมาะสมเหตุผลเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหานั้น ปัญหาจึงเป็นสิ่งที่เรารู้ที่เป็นจุดเริ่มต้นของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. การรวบรวมข้อมูล หมายถึง การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือจากแหล่งต่างๆ การพิจารณาหาข้อมูลที่จะเกี่ยวข้องกับปัญหา รวมทั้งการดึงข้อมูลหรือความรู้จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาใช้ เมื่อบุคคลพบกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือความสงสัย จะแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นจากแหล่งต่างๆ ให้มากที่สุดเพื่อให้ครอบคลุมปัญหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่จำเป็นต้องใช้กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นส่วนมากเป็นข้อมูลที่เป็นปัญหา ข้อโต้แย้ง หรือข้อมูลที่คลุมเครือ ดังนั้นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญสำหรับการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้แก่ การสังเกต ทั้งการสังเกตด้วยตนเองและการรวบรวมข้อมูลจากการรายงานผลการสังเกตของผู้อื่น

3. การจัดระบบข้อมูล หมายถึง การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล พิจารณาความเพียงพอของข้อมูล และการจัดระบบของข้อมูล ภายหลังจากได้รวบรวมข้อมูลจะต้องพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งที่มาของข้อมูล เพราะข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งที่ขาดความน่าเชื่อถือก็ต้องตัดทิ้ง ส่วนข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งที่น่าเชื่อถือก็จะเก็บไว้ใช้ต่อไป ขณะเดียวกันก็ต้องประเมินความถูกต้องและความเพียงพอของข้อมูลที่รวบรวมได้ว่าจะนำไปสู่การอ้างอิงได้หรือไม่ ในการสรุปอ้างอิงถ้าข้อมูลไม่เพียงพอจะต้องรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมอีก เมื่อรวบรวมมาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ข้อมูลถูกต้องและเพียงพอแล้ว จะต้องมีการจัดระบบข้อมูลที่รวบรวมได้ โดยแยกแยะความแตกต่างของข้อมูลคือ จำแนกความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้น เพื่อนำมาจัดกลุ่ม และจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการตั้งสมมติฐาน

4. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การพิจารณาแนวทางการสรุปอ้างอิงของปัญหา ข้อโต้แย้ง หรือข้อมูลที่คลุมเครือ โดยการนำข้อมูลที่มีการจัดระบบแล้วมาพิจารณาเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์เพื่อกำหนดแนวทางการสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ว่า จากข้อมูลที่ปรากฏสามารถเป็นไปได้ในทิศทางใดบ้าง เพื่อที่จะได้พิจารณาเลือกแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุด หรือการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลในการอ้างอิงต่อไป

5. การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผลหรือหลักตรรกศาสตร์ หมายถึง การพิจารณาเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ หลังจากกำหนดแนวทางเลือกที่อาจจะเป็นไปได้ก็จะพยายามเลือกวิธีการ หรือแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุดที่จะนำไปสู่การสรุปที่สมเหตุสมผล การใช้เหตุผลเป็นทักษะวิธีการคิดที่จำเป็นต่อการตัดสินใจสรุป และเป็นทักษะการคิดที่สำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพราะการคิดที่ดีขึ้นอยู่กับการใช้เหตุผลที่ดี และการสรุปที่ดีที่สุดจะต้องได้รับการสนับสนุนจากเหตุผลที่ดีด้วย ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงจำเป็นต้องใช้เหตุผลที่ดีเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลและคุณลักษณะของการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์กับการใช้เหตุผลแบบตรรกศาสตร์หรือใช้เหตุผลแบบอุปมานและอนุมาน เพราะฉะนั้นกระบวนการที่สำคัญที่จะช่วยให้การสรุปอ้างอิงเป็นไปอย่างสมเหตุสมผลคือการใช้เหตุผลแบบอุปมานและอนุมาน หรือการสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์

6. การประเมินและสรุป หมายถึง การประเมินความสมเหตุสมผลของการสรุปอ้างอิง หลังจากการตัดสินใจสรุปโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ จะต้องประเมินข้อสรุปอ้างอิงว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ รวมทั้งพิจารณาว่าข้อสรุปนั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์หรือไม่ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร ถ้าข้อมูลที่ได้รับมีการเปลี่ยนแปลงและค้นพบข้อมูลเพิ่มเติมต้องกลับไปรวบรวม ข้อมูลที่มีอยู่อีกครั้งหนึ่ง เพื่อตั้งสมมติฐานและข้อสรุปอ้างอิงใหม่

การนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการเรียนการสอน

กระบวนการจากนักทฤษฎีและผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ ครูหรือผู้พัฒนาหลักสูตรสามารถนำมาพิจารณาหาประเด็นหลัก ๆ เพื่อปรับให้ง่ายขึ้น และสามารถนำมาปฏิบัติใช้ได้จริง พบว่าผู้ปฏิบัติบางคนประสบความสำเร็จในการนำขั้นตอนหรือกระบวนการที่นักวิชาการแนะนำไว้ แต่หลายรายอาจจะไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากขั้นตอนต่าง ๆ อาจจะไม่สอดคล้องกับลีลาการสอนของครูเองหรือไม่กลมกลืนกับความถนัดของผู้เรียน

เพื่อให้มีความกระจ่างในเรื่องการสอนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือการทำความกระจ่างกับกระบวนการต่าง ๆ แล้วพิจารณาสาระสำคัญ จับประเด็นสำคัญของทักษะกระบวนการต่าง ๆ ถึงแม้จะมีหลากหลายแนวความคิด อย่างไรก็ตามประเด็นหลัก ๆ จะคล้ายกัน คือเป็นการสร้างกระบวนการให้ผู้เรียนได้สร้างตะแกรงทางความคิด มีการกรองความคิด แยกแยะความคิดเห็นกับข้อเท็จจริง

3.3 องค์ประกอบของความคิดวิวิจารณ์

Feeley (1976) ได้แยกองค์ประกอบของความคิดวิวิจารณ์ไว้เป็น 10 ประการ คือ

1. การแยกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่แบ่งค่านิยม
2. การพิจารณาความเชื่อถือได้ของแหล่งข้อมูล
3. การพิจารณาความถูกต้องตามข้อเท็จจริงของข้อความนั้น
4. การแยกความแตกต่างระหว่างข้อมูล ข้อคิดเห็น หรือเหตุผลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น
5. การค้นหาสิ่งที่เป็นอคติหรือความลำเอียง
6. การระบุถึงข้ออ้าง ข้อสมมติที่ไม่ได้กล่าวไว้ก่อน
7. การระบุถึงข้อคิดเห็นหรือข้อโต้แย้งที่ยังคลุมเครือ
8. การแยกความแตกต่างระหว่างข้อคิดเห็นที่สามารถพิสูจน์ความถูกต้องได้
9. การตระหนักในสิ่งที่ไม่คงที่ตามหลักการและเหตุผล
10. การพิจารณาความมั่นคงหนักแน่นในข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็น

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคนานุรักษ์ (2537) ได้แบ่งองค์ประกอบของความคิดวิจารณ์ญาณเป็น 7 ด้าน ดังนี้

1. การระบุประเด็นปัญหา

การระบุหรือทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหา ข้อคำถาม ข้ออ้างหรือข้อโต้แย้ง ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการพิจารณาข้อมูล หรือสถานการณ์ที่ปรากฏ รวมทั้ง ความหมายของคำหรือความชัดเจนของข้อความ เพื่อกำหนดประเด็นข้อสงสัย และประเด็นหลักที่ควรพิจารณา และการแสวงหาคำตอบ

2. การรวบรวมข้อมูล

ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล เป็นความสามารถในการรวบรวมข้อมูลทั้งทางตรงและทางอ้อมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงการดึงข้อมูลจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ ซึ่งได้จากการคิด การพูดคุย และการสังเกต ทั้งที่เกิดจากตนเองและผู้อื่น

3. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลนี้ เป็นการวัดความสามารถในการพิจารณา ประเมิน ตรวจสอบ ตัดสินข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยพิจารณาถึงที่มาของข้อมูลสถิติ และหลักฐานที่ปรากฏ รวมทั้งความเพียงพอของข้อมูลในแง่มุมต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผล หากยังไม่เกี่ยวข้องที่จะใช้พิจารณาข้อสรุป ก็จะต้องรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม

4. การระบุลักษณะของข้อมูล

การระบุลักษณะของข้อมูล เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกประเภทของข้อมูล ระบุแนวคิดที่อยู่เบื้องตันหลังข้อมูลที่ปรากฏ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการพิจารณาแยกแยะ เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูล การตีความข้อมูล ประเมินว่าข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง ข้อมูลใดเป็นข้อคิดเห็น รวมถึงการระบุข้อสันนิษฐานหรือข้อตกลงเบื้องต้นที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลที่ปรากฏ เป็นการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่อาศัยข้อมูลจากประสบการณ์เดิมมาร่วมพิจารณา เพื่อทำการสังเคราะห์ จัดกลุ่มและจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการพิจารณาตั้งสมมติฐานต่อไป

5. การตั้งสมมติฐาน

การตั้งสมมติฐาน เป็นการวัดความสามารถเพื่อกำหนดขอบเขต แนวทางการพิจารณาหาข้อสรุปของคำถาม ประเด็นปัญหา และข้อโต้แย้ง ประกอบด้วยความสามารถในการคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อระบุทางเลือกที่เป็นไปได้ โดยเน้นที่ความสามารถพิจารณาเชื่อมโยงเหตุการณ์และสถานการณ์

6. การลงข้อสรุป

การลงข้อสรุป เป็นการวัดความสามารถในการลงข้อสรุปโดยการให้เหตุผล ซึ่งถือ

เป็นส่วนสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในการลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลนั้น อาจใช้ เหตุผลเชิงอุปนัย หรือเหตุผลเชิงนิรนัย

การให้เหตุผลเชิงอุปนัย เป็นการสรุปความโดยพิจารณาข้อมูล หรือกรณี เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะเรื่อง เพื่อไปสู่กฎเกณฑ์ ในที่นี้เป็นการวัดความสามารถในการสรุปความ เหตุการณ์หรือข้อมูลที่กำหนดเป็นคำถาม โดยใช้ข้อมูลหรือข้อความที่บอกมาให้เป็นเหตุผล หรือ กฎเกณฑ์เพื่อการลงข้อสรุป

การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย เป็นการสรุปความโดยพิจารณาเหตุผลจากกฎเกณฑ์ และ หลักการทั่วไป เพื่อไปสู่เรื่องเฉพาะ ในที่นี้เป็นการวัดความสามารถในการสรุปความโดยพิจารณา จากหลักการหรือกฎเกณฑ์ทั่วไปที่กำหนดไว้ แล้วตัดสินใจลงข้อสรุปในประเด็นคำถาม

7. การประเมินผล

การประเมินผล เป็นการวัดความสามารถในการพิจารณาประเมินความถูกต้อง สมเหตุสมผลของข้อสรุป ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินอย่างไตร่ตรอง รอบคอบ เพื่อพิจารณาความสมเหตุสมผลเชิงตรรกะจากข้อมูลที่มีอยู่ ข้อสรุปนี้สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้หรือไม่ มีผลตามมาอย่างไร มีการตัดสินใจคุณค่าได้อย่างไร และมีหลักเกณฑ์อย่างไร

3.4 ทักษะการคิดที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ในส่วนของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักการศึกษาได้กำหนดทักษะการคิดไว้ให้ สอดคล้องกันดังนี้

วัตสัน และเกตเซอร์ ได้กล่าวถึงทักษะ 5 ประการ สำหรับการคิดอย่างมีวิจารณญาณคือ

1. การวินิจฉัย
2. การคาดการณ์
3. การอนุมาน
4. การตีความ
6. การประเมินผล

สเติร์นเบิร์ก และบาร์อน (Sternberg and baron) ได้กำหนดทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณไว้ดังนี้

1. การนิยามและทำความเข้าใจ
 - กำหนดประเด็นและปัญหา
 - กำหนดข้อสรุป
 - กำหนดเหตุผล
 - กำหนดข้อคำถามให้เหมาะสม

2. การเลือกสรรข้อมูล

- เลือกข้อมูล และสังเกตได้ถูกต้อง เชื่อถือได้
- หาความสัมพันธ์ของข้อมูล
- จำได้แม่นยำ

3. วินิจฉัย , แก้ปัญหา และสรุปเหตุผล

- วินิจฉัยและตัดสินใจสรุปเชิงอนุมาน
- ทบทวนและตัดสินใจอนุมานอย่างถูกต้อง
- ทำนายความน่าจะเป็นอย่างมีเหตุผล

(Sternberg and baron. 1985)

3.5 การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การพัฒนาความคิดของผู้เรียนนับเป็นเป้าหมายที่สำคัญยิ่งของการจัดการศึกษาและสามารถพัฒนาได้โดยการสอน การพัฒนาการคิดจึงเข้ามามีบทบาทในการจัดการศึกษา แต่การสอนทักษะการคิดก็ยังประสบปัญหาต่าง ๆ โดยครูส่วนใหญ่ในโรงเรียนมักจะเน้นวิธีการท่องจำทำให้เด็กไม่ได้พัฒนาความคิดเท่าที่ควร เด็กไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาได้เมื่อประสบด้วยตนเอง ดังนั้นจึงมีนักการศึกษาหลายท่านได้ค้นคว้าเสนอแนวคิดและกระบวนการในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้หลายแบบคือ

รักเกียโอ (Ruggiero) ได้ข้อสรุปกลยุทธ์ในการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังต่อไปนี้

1. เน้นความมีเหตุผลดี การพัฒนาตามจุดเน้นนี้ประเด็นสำคัญคือการสร้างให้เด็กรู้จักคิดก่อนทำและสามารถอธิบายการทำหน้าที่เกิดขึ้นแล้วว่ามีเหตุผลอย่างไรหรือผู้ใหญ่ที่ต้องการฝึกฝนให้เด็กมีเหตุผลดีจะต้องตั้งคำถามว่า “ทำไม” ให้เด็กได้ตอบ โดยใช้หลักฐานรองรับอยู่เสมอ

2. ส่งเสริมให้เด็กตัดสินใจด้วยตนเอง การเปิดโอกาสให้เด็กได้ตัดสินใจด้วยตนเองถือว่าเป็นการพัฒนาทักษะการคิด ความเชื่อมั่นในตัวเองและความรู้สึกที่เป็นอิสระ เด็กที่มีพื้นฐานการช่วยเหลือตนเองมาที่บ้าน เมื่อมาโรงเรียนได้รับการฝึกฝนเพิ่มเติม ให้มีกิจกรรมในการตัดสินใจด้วยตนเองมากขึ้น เด็กจะพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างรวดเร็ว

3. สร้างความสัมพันธ์ของเหตุผลในการอ่าน ผลจากการวิจัยทางการอ่านหลายเรื่อง ยืนยันในแนวคิดทำนองเดียวกันว่าในการสอนอ่านสำหรับเด็กถ้าก่อนการอ่านครูได้แสดงปกหนังสือชื่อเรื่องแล้วซักถามนักเรียนถึงประสบการณ์เดิมของเด็กในเรื่องที่คล้ายกับชื่อเรื่องนั้นก่อนประมาณ 2-3 คำถามแล้วให้นักเรียนอ่านหนังสือ เมื่ออ่านจบแล้วครูจึงถามต่อว่าในเรื่องนี้คล้ายหรือแตกต่าง

กับนักเรียนอย่างไร ความสัมพันธ์ของเหตุผลในการอ่านนี้จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างมี
 วิจารณ์ญาณได้อีกวิธีหนึ่ง

4. อภิปรายจากการ์ตูนล้อการเมือง วิธีนี้อาจเหมาะสำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย
 ที่มีประสบการณ์ทางด้านข้อมูลข่าวสารและติดตามได้ต่อเนื่องมากกว่าเด็กเล็ก การอภิปรายในเชิง
 วิเคราะห์วิจารณ์รูปการ์ตูนล้อการเมืองจะช่วยฝึกให้เด็กมีทักษะการลงข้อสรุปและการประเมิน
 ความเห็นของผู้อื่น ช่วยให้ได้รู้จักการอ้างเหตุผล และรับฟังความเห็นของผู้อื่นด้วยใจเป็นธรรม
 (Ruggiero. 1984)

ฮัดกิน (Hudkins) เสนอแนวคิดการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ โดยอาศัย
 แหล่งที่มาของความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณคือ ผู้เรียนต้องสร้างเครื่องมือภายในตนเองให้เป็นคนมี
 เหตุผลเสียก่อน เครื่องมือนั้นคือ ข้อโต้แย้ง หรือการอ้างเหตุผลนั่นเอง การพัฒนาการรู้คิด
 (cognitive development) ประกอบด้วย 5 แนวทางคือ

1. ช่วยให้ได้รู้จักการมอง ที่เป็นการมองรอบ ๆ ตัว อย่างชัดเจนและเป็นไปได้
2. ช่วยให้ได้รู้จักเลือกในขณะที่มีสิ่งเร้ามากระทบมากมาย เด็กอาจอาศัยตัวแบบจากผู้ใหญ่
 ประสบการณ์กับหลักฐานการมองโดยส่วนตัวเป็นเกณฑ์ในการเลือก
3. ช่วยให้ได้รู้จักวางแผน พฤติกรรมการวางแผนเป็นลักษณะที่พบได้จากเด็กทั่วไป การ
 ช่วยให้ได้รู้จักวางแผนอยู่ที่การแนะนำให้ได้วางแผนเป้าหมาย ตรวจสอบแผน และแก้ปัญหา
4. ช่วยพัฒนาการควบคุมตนเอง โดยการควบคุมตนเองนี้มาจากการยอมรับและใช้เหตุผล
 ที่เหมาะสมเป็นหลัก
5. ช่วยพัฒนาความเที่ยงตรง ความเที่ยงตรงในที่นี้เป็นความเที่ยงตรงในการคิด และ
 การรับรู้สถานการณ์ กิจกรรมและสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันของเด็ก มีส่วนช่วยพัฒนาความ
 เที่ยงตรงอย่างมาก (Hudkins. 1977)

3.6 แนวทางการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาเนื้อหาหลักสูตรทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณนั้นต้องดูลักษณะหรือ
 องค์ประกอบตลอดจนกระบวนการพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ แล้วนำมาปรับย่อให้สอดคล้องต่อ
 การเรียน ซึ่งประเด็นในการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนอาจเป็นดังนี้

1. ความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณคืออะไร
2. อะไรที่เป็นการให้เหตุผลอย่างไร้สาระ
3. การพิจารณาข้อกล่าวอ้าง
4. การพิสูจน์ข้อกล่าวอ้างหรือสถานการณ์
5. การใช้ตรรก
6. ความเป็นไปได้
7. ความคิดกับความรู้สึก

8. การด่วนสรุป
9. เทคนิคการโฆษณาชวนเชื่อ
10. ข้อโต้แย้งและการพิสูจน์
11. การพิจารณาเรื่องคำนิยามที่มีส่วนเกี่ยวกับความคิดและตัดสินใจ
12. การเรียนที่จะเปิดใจให้กว้าง

3.7 พฤติกรรมของบุคคลที่มีการคิดอย่างวิจารณ์ญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นพฤติกรรมภายในสมองที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรงแต่ก็สามารถจะสังเกตเห็นได้ว่าเป็นพฤติกรรมภายในขึ้น จากการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของบุคคลที่มีการคิดอย่างวิจารณ์ญาณ บุคคลต่างๆ อธิบายพฤติกรรมการแสดงออกของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณด้วยลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

เอนนิส (Ennis, 1990.) ได้กล่าวถึง พฤติกรรมของบุคคลที่มีการคิดอย่างวิจารณ์ญาณไว้ว่ามี 3 ด้านดังนี้ คือ

1. ด้านการแสดงออก

- 1.1 พูด เขียน หรือการสื่อความหมายความเข้าใจโดยมีความหมายชัดเจน
- 1.2 กำหนดประเด็นปัญหาที่แน่นอน
- 1.3 พิจารณาสถานการณ์รวมทั้งหมด
- 1.4 แสวงหาเหตุผลและให้เหตุผล
- 1.5 เป็นผู้ที่มีความรู้ทันสมัยอยู่เสมอ
- 1.6 มองหาทางเลือกหลายๆ ทาง
- 1.7 แสวงหาความถูกต้องแม่นยำให้มากที่สุดตามที่สถานการณ์ต้องการ
- 1.8 ตระหนักถึงความเชื่อพื้นฐานของตนเอง
- 1.9 เปิดใจกว้างพิจารณาทัศนะอื่นๆ นอกเหนือจากแนวคิดของตน
- 1.10 ไม่ด่วนตัดสินใจกรณีพื้นฐานและเหตุผลไม่เพียงพอ
- 1.11 ยืนยันจุดยืนหรือเปลี่ยนจุดยืนเมื่อมีหลักฐานและเหตุผลที่เพียงพอ
- 1.12 ใช้การคิดวิจารณ์ญาณของตนเอง

2. ด้านความสามารถบอกได้ชัดเจนว่าประเด็นนั้นเป็นการอ้างเหตุผลปัญหาหรือข้อสรุป

- 2.1 วิเคราะห์การให้เหตุผล
- 2.2 ถามหรือตอบคำถามเกี่ยวกับความชัดเจนและความถูกต้องตามหลักการ
- 2.3 ให้นิยามหรือแนวคิดที่มีความหมายกำกวม
- 2.4 ชี้ให้เห็นความคิดที่ซ่อนอยู่เบื้องหลังที่ไม่อาจจะแสดงให้เห็นชัดเจน

- 2.5 วินิจฉัยความน่าเชื่อถือของที่มาของแนวคิดและเหตุผลต่างๆ ได้
 - 2.6 สังเกตและวินิจฉัยรายงานการสังเกตได้
 - 2.7 ตัดสินใจด้วยการใช้กฎต่างๆ ได้ และประเมินการวินิจฉัยได้ด้วย
 - 2.8 คิดด้วยเหตุผลจากข้อมูลที่มีอยู่แล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ และประเมินค่ากระบวนการคิดหาเหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปได้
 - 2.9 วินิจฉัยตัดสินค่านิยมต่างๆ และประเมินการวินิจฉัยตัดสินคุณค่าของค่านิยมนั้นได้
 - 2.10 ผสมผสานความสามารถและพฤติกรรมอื่นๆ ในการตัดสินใจ และการเสนอผลการตัดสินใจให้เป็นที่ยอมรับ
 - 2.11 ดำเนินการตามระเบียบแบบแผนที่เหมาะสมกับสถานการณ์ เช่น ทำตามขั้นตอนต่างๆ ของการแก้ปัญหาสังเกตความคิดของตนเองและใช้เกณฑ์ที่เหมาะสมในการคิด
 - 2.12 ไวต่อความรู้สึก ระดับความรู้ และความเป็นผู้รู้ของผู้อื่น
 - 2.13 ใช้วิธีพูดที่เหมาะสมในการอธิบายและเสนอความคิดเห็น
 - 2.14 ใช้หรือมีปฏิริยาต่อแนวความคิดหรือความเชื่อที่ผิด ๆ ด้วยกิริยาที่เหมาะสม
- นอกจากที่กล่าวมาข้างต้นแล้วลักษณะของผู้ที่มีความคิดวิจารณ์ญาณจะมีลักษณะที่เพิ่มเติมอีกคือ
1. สามารถเข้าใจความหมายของข้อความ และเรื่องราวที่จะนำมาอ้างเพื่อสนับสนุนเหตุผล และข้อโต้แย้งต่างๆ
 2. สามารถพิจารณาตัดสินข้อความที่คลุมเครือในเหตุผลที่เสนอต้องมีความเข้าใจในความหมายของข้อความที่แตกต่างกัน 2 ข้อความ โดยข้อแรกเป็นข้อความที่ยอมรับแล้ว ส่วนอีกข้อความเป็นการนำสิ่งที่ยอมรับมาประยุกต์ใช้ ถ้าข้อความทั้งสองมีความหมายตรงกันก็พิจารณาดัดสินใจที่มีความสอดคล้องกัน แต่ถ้าข้อความนั้นมีความหมายไม่ตรงกันก็พิจารณาดัดสินใจได้ว่ามีความคลุมเครือในเหตุผลที่เสนอ
 3. เป็นบุคคลที่สามารถพิจารณา และตัดสินข้อความที่ขัดแย้งซึ่งกันและกันได้เพื่อประโยชน์ในการตัดข้อความที่ขัดแย้งออก
 4. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความได้ว่ามีข้อมูลเพียงพอหรือไม่
 5. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อสรุปตามที่มีข้อมูลสนับสนุนได้
 6. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความที่เป็นหลักการและนำไปประยุกต์ใช้ได้
 7. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความที่สังเกตได้ว่าเชื่อถือได้เพียงใด
 8. สามารถพิจารณาและตัดสินเหตุผลในการสรุปได้
 9. สามารถพิจารณาและตัดสินได้ว่าการกำหนดปัญหาแล้วหรือยัง

10. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น
11. สามารถพิจารณาว่ามีคำนิยามเพียงพอหรือยัง
12. สามารถพิจารณาข้อความที่กระทำโดยผู้เชี่ยวชาญว่าเป็นที่ยอมรับหรือไม่

กล่าวโดยสรุปแล้วพฤติกรรมของบุคคลที่มีการคิดอย่างวิจรณญาณนั้นประกอบด้วยลักษณะดังนี้

1. มีความสามารถในการนิยามปัญหาโดยการกำหนดปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือให้ชัดเจน และเข้าใจความหมายของคำ ข้อความ หรือแนวคิด
2. มีความสามารถในการคิดรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ ด้วย การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือ แสวงหาข้อมูลที่ต้องการและชัดเจนมากยิ่งขึ้น ถามและพิจารณาทัศนะของคนอื่นและแสวงหาความรู้ที่ทันสมัย
3. มีความสามารถในการจัดระบบข้อมูลโดยแสวงหาแหล่งที่มาของข้อมูล วินิจฉัยความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล พิจารณาความเพียงพอของข้อมูล ระบุข้อตกลงเบื้องต้นของข้อความ จัดระบบข้อสนเทศต่าง ๆ เช่น จำแนกความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น ความคิดเห็นด้วยอารมณ์กับความคิดเห็นด้วยเหตุผล พิจารณาข้อมูลที่แสดงถึงความลำเอียงและการโฆษณาชวนเชื่อ พิจารณาและตัดสินความขัดแย้งของข้อความและเสนอข้อสรุปได้
4. มีความสามารถในการตั้งสมมติฐาน โดยการกำหนดสมมติฐานจากความสัมพันธ์เชิงเหตุผล มองหาทางเลือกหลาย ๆ ทางในการแก้ปัญหาและเลือกสมมติฐานได้
5. มีความสามารถในการสรุปอ้างอิงโดยพิจารณาและตัดสินว่ามีเหตุผลเพียงพอที่สรุปได้หรือไม่ จำแนกข้อสรุปที่สัมพันธ์กับสถานการณ์และข้อสรุปโดยใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ อธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของปัญหาหรือข้อขัดแย้งและสรุปเป็นกฎเกณฑ์ได้
6. มีความสามารถในการประเมินการสรุปอ้างอิงโดยพิจารณาและตัดสินข้อสรุปว่าสรุปตามข้อมูลหรือหลักฐานหรือไม่ พิจารณาความคลุมเครือของการสรุปเหตุผล บอกเหตุผล ที่ไม่เป็นไปตามหลักตรรกศาสตร์ จำแนกข้อสรุปที่มีเหตุผลหนักแน่นและน่าเชื่อถือเมื่อพิจารณาความเกี่ยวข้องกับข้อมูลและประเด็นปัญหา พิจารณาผลที่เกิดจากการตัดสินใจโดยยืนยันการสรุปเดิม ถ้ามีเหตุผลและหลักฐานเพียงพอ และพิจารณาการสรุปใหม่ถ้าการสรุปไม่มีเหตุผลมีข้อมูลหรือเหตุผลเพิ่มเติม และพิจารณาและตัดสินการนำข้อสรุปและตัดสินการนำข้อสรุปไปประยุกต์ใช้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ศรีไพร ไชยา (2541) ได้ศึกษาผลของการสอนในคลินิกโดยใช้แฟ้มสะสมงานต่อ

ความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณและความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาพยาบาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและ ความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาพยาบาล ก่อนและหลังการสอนในคลินิกโดยใช้แฟ้มสะสมงาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน สุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 15 คน ประเมินผลด้วย ใช้ผลงานในแฟ้มสะสมงาน แบบประเมินตามความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณมี 5

องค์ประกอบคือ การอนุมาน การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัย การตีความ และการประเมินข้อโต้แย้ง และใช้แบบวัดความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลการศึกษาพบว่า การใช้วิธีการสอนในคลินิกโดยใช้แฟ้มสะสมงานไม่มีผลต่อความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ และความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาพยาบาล

วรรณภา โพธิ์สอาด (2542) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ญาณ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา จังหวัดปทุมธานี เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบวัดความคิดวิจารณ์ญาณโดยผู้วิจัยสร้างขึ้นตาม แนวของ Watson – Glaser และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า ความคิดวิจารณ์ญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง , ความคิดวิจารณ์ญาณของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 มีสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 3 สูงกว่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดวิจารณ์ญาณมี

ความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.01

เคน จันทรวงษ์ (2546) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยด้วยการสอนแบบอริยสัจและการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่องสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย มีความเชื่อมั่น 0.75 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่องสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย โดยการสอนแบบอริยสัจกับที่เรียนโดยการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กิริติ ซาดามึก (2546) ได้ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือที่ใช้คือ ชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดทฤษฎีรังสรรค์นิยม ผลการวิจัยเชิงปริมาณพบว่า หลังจากจบกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกวงจร นักเรียนได้ทำแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ ผลการทดสอบ พบว่า นักเรียนมีผลการทดสอบการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณคิดเป็นร้อยละ 80.18 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 60 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวคิดเป็น 100 เปอร์เซนต์ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์จำนวนที่กำหนดไว้ร้อยละ 80

งานวิจัยต่างประเทศ

ฟรอสท์ (Frost, 1991) ได้ศึกษาผลของวิธีเรียนวิชาการแนะแนวและการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมคณะที่มีต่อการเสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาหญิงในระดับวิทยาลัย ตัวแปรต้นที่ศึกษาได้แก่ วิธีเรียนวิชาการแนะแนว และการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมคณะ ตัวแปรตามได้แก่คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาหญิงในระดับวิทยาลัยที่มีอายุ 19 ปี และกำลังเรียนอยู่ในชั้นปีที่ 1 ในวิทยาลัย 2 แห่ง ในอเมริกา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจากวิทยาลัยหนึ่งจำนวน 127 คน และเป็นนักศึกษาจากวิทยาลัยแห่งที่สองจำนวน 140 คน โดยวิทยาลัยทั้ง 2 แห่งนี้มีหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่คล้ายคลึงกัน แต่มีวิธีเรียนวิชาการแนะแนวที่แตกต่างกัน คือ วิธีเรียนวิชาการแนะแนวในวิทยาลัยแห่งแรกนั้น นักศึกษาต้องค้นคว้าเองและเข้าพบผู้สอนอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้ง จากแผนการเรียนทั้งหมด 15 สัปดาห์ ส่วนวิธีเรียนวิชาการแนะแนวในวิทยาลัยแห่งที่สองนั้นนักศึกษาเข้าพบผู้สอนทุกสัปดาห์ ๑ ละครั้งเป็นเวลา 20 สัปดาห์ การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ Watson – Glaser จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความสัมพันธ์แบบ Canonical และการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาค้นคว้าเองโดยอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในวิทยาลัยแห่งแรกนั้นมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในด้านการอุปนัย และการระบุข้อสันนิษฐาน แต่ไม่พบความแตกต่างของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มตัวอย่างในวิทยาลัยแห่งที่สอง

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1992) ได้ศึกษาผลของการใช้ภาพยนตร์เป็นอุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ในวิชากฎหมายและวิชาจิตวิทยา โดยผู้วิจัยได้ใช้ภาพยนตร์เป็นสื่อในการกระตุ้นให้นักศึกษาอภิปรายในห้องเรียนตามลำดับดังนี้ 1) การอภิปรายในครั้งแรก กำหนดให้ผู้เรียนระบุหลักการตามกฎหมาย คำสอน และค้นหาข้อค้นพบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาพยนตร์นั้น และให้ผู้เรียนวิจารณ์ความถูกต้องความถูกต้องหรือความตรงของสิ่งที่ปรากฏในภาพยนตร์ 2) ให้ผู้เรียนวิเคราะห์เนื้อหาทางจิตวิทยาที่ปรากฏในภาพยนตร์ 3) วิเคราะห์เนื้อหาที่เสนอในภาพยนตร์ 4) ประเมินผลกระทบที่เกิดจากการแสดงความคิดเห็นของพวกเขา จากการมีส่วนร่วมในการอภิปรายก่อให้เกิดผลตามมาคือ ผู้เรียนมีการแสดงออกในการเรียนรู้มากขึ้นมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้น และมีการพัฒนาทักษะการพูดเพิ่มมากขึ้นด้วย เนื่องจากภาพยนตร์เป็นรูปธรรมอย่างหนึ่งที่เป็นแหล่งดึงดูดความสนใจซึ่งเป็นอุปกรณ์อย่างดีสำหรับการสอน

4. ความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ความคิดเป็นกลไกตอบสนองของสมองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดเวลาซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติของมนุษย์ที่ใช้ในการสร้างแนวคิดรวบยอด ด้วยการจำแนกความแตกต่าง การจัดกลุ่ม และการกำหนดชื่อเรื่องเกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่ได้รับและกระบวนการที่ใช้ในการแปลความหมายของข้อมูล รวมถึงการสรุปอ้างอิงด้วยการจำแนกรายละเอียด การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้รับ ซึ่งข้อมูลที่น่ามาใช้ อาจจะเป็นประสบการณ์เก่า ความจริงที่สัมผัสได้ ข้อมูลต่าง ๆ หรืออาจเป็นเพียงจินตนาการที่ไม่อาจจะสัมผัสได้ ตลอดจนเป็นกระบวนการเกี่ยวกับการนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางปัญญาในระดับสูงที่ใช้กระบวนการทางความคิดหลาย ๆ อย่างมารวมกัน เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้สร้างสรรค์มีอิสรภาพทางความคิด

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

Plitz และ Sund ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นแนวทางการกระทำเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นอกจากเน้นความคิดริเริ่มในด้านความคิดแล้วยังเน้นถึงการริเริ่มพัฒนาความคิดเพื่อให้ได้ซึ่งผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นั้น จะเน้นความใหม่และความมีศิลปะ ทั้งสองประการพร้อมกันนอกจากนี้ความสามารถที่จำเป็นของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ความสามารถในการจดจำ
2. ความสามารถในการผลิตความคิดใหม่
3. ความสามารถในการจัดระเบียบความคิด
4. ความสามารถในการประเมินผล

Moravcsik ให้ความเห็นว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การคิดค้นหาความรู้ใหม่ ๆ ตามจุดประสงค์ที่สำคัญของวิทยาศาสตร์ 3 ประการ คือ

1. เป็นพื้นฐานของเทคโนโลยี โดยดัดแปลงสิ่งแวดล้อมเดิมให้เป็นประโยชน์ตามความต้องการหรือตามจุดมุ่งหมาย ซึ่งอาจเกิดจากกระบวนการประดิษฐ์ ส่วนประกอบหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน

2. เพื่อตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์และอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ

3. เป็นผลที่เกิดจากความคิดของคน que คิดเกี่ยวกับโลกและสิ่งต่าง ๆ ในโลก ความคิดเหล่านี้อยู่บนพื้นฐานของปรัชญา ภายใต้ศักยภาพและความสามารถของคนที่จะเอาชนะต่อความยากลำบากต่าง ๆ

และได้เสนอวิธีสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ยกเลิกการเรียนวิทยาศาสตร์แบบใช้ความจำ แต่สอนให้นักเรียนเข้าใจด้วยวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งปัญหาที่ตามนักเรียนควรจะเป็นปัญหาแบบอเนกนัยเพื่อส่งเสริมให้ นักเรียนได้ตอบได้หลายคำตอบ

2. ควรสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทดลอง เพราะผู้เรียนจะได้ประโยชน์ตรง โดยการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

3. สอนทักษะในการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียน เพราะผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้หมด และในการทำงานในชีวิตจริงอาจจะพบปัญหาที่ไม่คาดคิดมาก่อนดังนั้นจึงควรให้เด็กได้เรียนรู้จากวิธีการสอบแบบสืบสวน

สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นั้น เป็นการแสดงความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่นและความคล่องในการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะมีความหมายคล้ายคลึงกับความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง แต่ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะมีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิด เช่น การสังเกต การวัด การจำแนก การทดลอง หรือการตั้งสมมติฐาน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นกระบวนการคิดที่ทำให้เกิดผลผลิตต่าง ๆ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์โดยอาศัยทักษะกระบวนการในการคิดแก้ปัญหา

4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

ขั้นตอนของความคิดสร้างสรรค์

ทอร์เรนซ์ (Torrance) เป็นผู้ที่มีชื่อเสียงโด่งดังท่านหนึ่งทางด้านความคิดสร้างสรรค์ ได้สร้างทฤษฎีและแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้กัน ในหลายประเทศทั่วโลก เขากล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ จะแสดงออกตลอดกระบวนการของความรู้สึกรู้สึกหรือการเห็นปัญหา การรวบรวมความคิดเพื่อก่อตั้งเป็นข้อสมมติฐาน การทดสอบและดัดแปลงสมมติฐานตลอดจนวิธีการเผยแพร่ผลสรุปที่ได้

ทอร์เรนซ์ ได้กำหนดขั้นตอนของความคิดสร้างสรรค์ ออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเริ่มคิด คือ ขั้นพยายามรวบรวมข้อเท็จจริง เรื่องราวและแนวคิดต่าง ๆ ที่มีอยู่เข้าด้วยกันเพื่อหาความกระจ่างในปัญหา ซึ่งยังไม่ทราบว่าจะผลที่จะเกิดขึ้นนั้นจะเป็นไปในรูปแบบใด และอาจใช้เวลานานจนบางครั้งจะเกิดขึ้นโดยไม่รู้ตัว

2. ขั้นครุ่นคิด คือ ขั้นที่ผู้คิดต้องใช้ความคิดอย่างหนัก แต่บางครั้งความคิดอันนี้อาจหยุดชะงักไปเฉย ๆ เป็นเวลานาน บางครั้งก็จะกลับเกิดขึ้นใหม่อีก

3. **ขั้นเกิดความคิด** คือ ขั้นที่ผู้คิดจะมองเห็นความสัมพันธ์ของความคิดใหม่ที่ซ้ำกัน ความคิดเก่า ๆ ซึ่งมีผู้คิดมาแล้ว การมองเห็นความสัมพันธ์ในแนวความคิดใหม่นี้ จะเกิดขึ้นในทันทีทันใด ผู้คิดไม่ได้นึกฝันว่าจะเกิดขึ้นเลย

4. **ขั้นปรับปรุง** คือ ขั้นการขัดเกลาความคิดนั้นให้หมดจดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย หรือต่อเติมเสริมแต่งความคิดที่เกิดขึ้นใหม่นั้นให้รัดกุมและวิวัฒนาการก้าวหน้าต่อไป ในบางกรณีอาจมีการทดลองเพื่อประเมินการแก้ปัญหาสำหรับเลือกความคิดสมบูรณ์ที่สุด ซึ่งความคิดเหล่านี้ก่อให้เกิดการประดิษฐ์ผลงานใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ นวนิยาย บทเพลง จิตรกรรมและการออกแบบอื่น ๆ เป็นต้น (Torrance :1962)

จุงส์ (Jung) ได้อธิบายถึงวิธีการสร้างความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน โดยเขาเสนอวิธีการคิดสร้างสรรค์ไว้ 5 ขั้น และเรียกขั้นเหล่านั้นว่า "ห้าขั้นแห่งการสร้างความคิด" ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นคิดรวบรวมข้อมูล คือ การใช้ใจคิดรวบรวมวัสดุต่าง ๆ คิดถึงข้อมูลต่าง ๆ ทุกอย่างที่เรากระทำ พยายามใช้ความคิดกับสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นอย่างกระตือรือร้นให้มันหลั่งไหลเข้ามาสู่ใจ หรือสมองของเรา

ขั้นที่ 2 ขั้นการคิดถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รวบรวมอยู่ในใจครั้งแล้วครั้งเล่า การทำอย่างนี้จะเป็นที่สนใจและได้รับประโยชน์แค่ไหน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นที่เรารวบรวมอยู่ในใจ หากสมองเหนื่อยก็จะหยุดพักไว้ก่อน

ขั้นที่ 3 ขั้นการหยุดคิดแล้วทำจิตใจให้ว่าง สัมผัสปัญหาต่าง ๆ ในขั้นที่สอง แล้วหันเหความสนใจไปยังสิ่งอื่น ๆ อีก ปลดปล่อยให้สำนึกของกลไกความคิดทำงานของมันต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นเกิดความคิดแวบเข้ามา บางครั้งความคิดอาจหลั่งไหลเข้ามาโดยไม่คาดฝัน อาจเป็นเวลาไหนก็ได้ แต่ส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นในตอนเราครึ่งหลับครึ่งตื่นในตอนเช้า

ขั้นที่ 5 ขั้นที่ต้องใช้เวลาวิพากษ์วิจารณ์อย่างจริงจังต่อความคิดที่คิดได้ แล้วพยายามจัดความคิดนั้นให้เป็นรูปร่างเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ หรือทำงานได้ เขาเสนอแนะว่าช่วงตอนนี้เป็นโอกาสดีที่ให้ใครช่วยวิพากษ์วิจารณ์ เพราะบางทีคำพูดสักเพียงประโยคเดียวอาจจะทำให้เกิดความคิดใหม่ (อารี พันธุ์ณี .2537 อ้างอิงมาจาก Jung. 1963)

แนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

สามารถสรุปเกี่ยวกับแนวคิดของทฤษฎีได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. **กลุ่มที่มีความเชื่อว่า** ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ซึ่งกลุ่มนี้ ได้แก่ กลุ่มทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มจิตวิเคราะห์ และทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของกลุ่มนักมนุษยนิยม ทฤษฎีกลุ่มนี้มีแนวคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็น

ลักษณะภายในจิตใจของแต่ละบุคคลซึ่งแตกต่างที่ว่ามีการปรับตัวในลักษณะใด มากน้อยแค่ไหน ซึ่งขึ้นอยู่กับกลไกการป้องกัน ตนเอง หรือการพัฒนาถึงศักยภาพอันสูงสุดของแต่ละบุคคล

2. กลุ่มที่มีความเชื่อว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางการคิด กลุ่มนี้ได้แก่ ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา ทฤษฎีความคิดสองทักษะ ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ในรูปของการเชื่อมโยงสัมพันธ์ ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ และทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีกลุ่มนี้มีแนวคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางการคิดที่สามารถส่งเสริมหรือพัฒนาให้เพิ่มขึ้นได้ โดยแต่ละแนวความคิดมีความเชื่อเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน คือ แนวคิดด้านโครงสร้างทางสติปัญญานำองค์ประกอบด้านการคิดแบบอนกนัย ทฤษฎีความคิดสองทักษะ มองในลักษณะทางกายภาพทางสมอง ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ เน้นกระบวนการทางการคิดที่นำไปสู่การคิดแบบสร้างสรรค์ และการคิดแบบอนกนัย และทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ในรูปของการเชื่อมโยงสัมพันธ์ เน้นกระบวนการคิดที่เชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง

แต่อย่างไรก็ตามทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ทั้งสองกลุ่มนี้ก็มีความคิดที่เหมือนกัน คือการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพ หรือส่งเสริมความสามารถของการคิดสร้างสรรค์ได้นั้นต้องอาศัยกระบวนการฝึก เช่นเดียวกัน

บุคลิกลักษณะของเด็กที่มีความสามารถทางการคิด

1. มีความรู้สึกไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ รอบตัว
2. ช่างสังเกต สามารถมองเห็นรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้ดี (มักมองเห็นอะไรได้มากกว่าคนอื่น)
3. รับรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว
4. ไม่ต้องการให้ใครมาขัดจังหวะในขณะที่กำลังจดจ่อกับกิจกรรมบางอย่าง
5. มีสมาธิในการทำสิ่งต่างๆ ได้นาน โดยเฉพาะเวลาสนใจอะไรจะลืมเวลา
6. จดจำสิ่งต่างๆ ได้รวดเร็ว (จำเร็ว)
7. ระลึกข้อมูลได้รวดเร็วและถูกต้อง (จำแม่น)
8. เบื่อหน่ายง่ายกับกิจกรรมที่เป็นกิจวัตรประจำวันของโรงเรียน
9. ชอบคบคนที่มีอายุมากกว่า
10. ชอบทำอะไรด้วยตัวเอง (ไม่ยอมให้ผู้อื่นช่วยเหลือหรือถ้าช่วยก็เพียงน้อย)
11. ชอบทำงานคนเดียวหรืองานเดี่ยวมากกว่างานกลุ่ม
12. ชอบทำกิจกรรมที่ยากท้าทายความสามารถ
13. สนใจอ่านหนังสือที่ยากเกินวัย (เช่น หนังสือของผู้ใหญ่ หนังสือเกี่ยวกับชีวประวัติบุคคลสำคัญ และสารานุกรม เป็นต้น)

14. รู้หรือสนใจในสิ่งที่ผู้ใหญ่เองต้องประหลาดใจ (เพราะคาดไม่ถึงว่าวัยเพียงเท่านี้จะรู้หรือสนใจ)

15. ทำงานที่ชอบได้ดีเกินคำสั่งหรือความคาดหวัง
16. เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้อย่างรวดเร็ว
17. ใช้ภาษา (เช่น ศัพท์ หรือโครงสร้างประโยค) ที่สูงเกินวัย
18. เมื่อเข้าไปร่วมกิจกรรมใดๆ ก็มีแนวโน้มว่าจะทำได้ดี
19. ชอบตั้งคำถามที่กระตุ้นความคิด
20. สนใจเป็นพิเศษกับกิจกรรมที่ต้องใช้ความคิด
21. ชอบจัดระบบระเบียบหรือโครงสร้างให้กับเหตุการณ์หรือสิ่งต่างๆ
22. สามารถคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นามธรรม เช่น สัญลักษณ์ ตัวเลข รวมทั้งค่านามธรรม (เช่น ประชาธิปไตย วินัย ความซื่อสัตย์ เป็นต้น) ได้อย่างลึกซึ้งกว่าเด็กวัยเดียวกัน
23. อยากรู้ อยากเห็นเป็นพิเศษ (ช่างซักถาม โดยเฉพาะเรื่องเหตุผลหรือถามในลักษณะถ้า.....แล้ว?)

24. ชอบคาดคะเนสิ่งที่อาจเกิดขึ้นจากความคิดการกระทำหรือการทดลองของตน
25. มองเห็นความสัมพันธ์ของเหตุและผลได้รวดเร็ว
26. บอกความแตกต่างและความคล้ายคลึงกันของสิ่งต่างๆ ได้ดี
27. จับประเด็นสำคัญ หรือหลักการที่แอบแฝงอยู่ได้อย่างรวดเร็ว
28. สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดต่างๆ ที่ดูภายนอกคล้ายว่าจะไม่เกี่ยวข้องกันได้

29. สามารถสรุปภาพรวมของสิ่งต่างๆ หรือเรื่องราวได้ดี
30. ไม่ด่วนสรุปความรู้หรือข้อมูลต่างๆ โดยไม่วิเคราะห์หรือตรวจสอบ
31. สามารถวางแผนได้อย่างลึกลับซับซ้อน
32. สามารถใช้สามัญสำนึกประกอบการคิดหาคำตอบหรือแก้ปัญหาต่างๆ ได้เป็นอย่างดี
33. สามารถผสมผสานความรู้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ มาแก้ปัญหาได้ดี

4.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ถือว่าเป็นคุณลักษณะทางความคิดอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเด็ก ฉะนั้นการสอนความคิดสร้างสรรค์และการฝึกฝนให้นักเรียนสามารถคิดอย่างสร้างสรรค์จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยยกระดับคุณภาพในตนของเด็กให้เด็กมีความมั่นใจในตนเองและมีคุณภาพมากขึ้น

ประเภทของความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษาประเภทของความคิดสร้างสรรค์หลายๆ ทศนะแล้วสามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์อาจจะแบ่งแยกได้ 4 ประเภทด้วยกัน คือ

1. ความคิดสร้างสรรค์ประเภทความเปลี่ยนแปลง คือ แนวคิดที่เป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ขึ้น เช่น ทฤษฎีใหม่ การประดิษฐ์ใหม่ เป็นต้น เป็นการคิดโดยภาพรวมมากกว่าแยกเป็นส่วนย่อย บางครั้งเรียกว่า “นวัตกรรม” ที่เป็นการนำเอาสิ่งประดิษฐ์ใหม่มาใช้ เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เช่น การใช้สมอกล เป็นต้น
2. ความคิดสร้างสรรค์ประเภทการสังเคราะห์ คือ การผสมผสานแนวคิดจากแหล่งต่างๆ เข้าด้วยกัน แล้วก่อให้เกิดแนวคิดใหม่อันมีคุณค่า เช่น การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาการบริหาร เช่น การใช้หลักการคำนวณของลูกคิดและหลักทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์มาผสมผสานเป็นคอมพิวเตอร์ซึ่งกลายเป็นศาสตร์อีกสาขาหนึ่ง
3. ความคิดสร้างสรรค์ประเภทต่อเนื่อง เป็นการผสมผสานกันระหว่างความคิดสร้างสรรค์ประเภทเปลี่ยนแปลงกับความคิดสร้างสรรค์ประเภทสังเคราะห์ คือ เป็นโครงสร้างหรือกรอบที่ได้กำหนดไว้กว้างๆ แต่ความต่อเนื่องเป็นรายละเอียดที่จำเป็นในการปฏิบัติงานนั้น เช่น งานอุตสาหกรรม การสร้าง รถยนต์ซึ่งในแต่ละปีจะมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจากต้นแบบเดิม
4. ความคิดสร้างสรรค์ประเภทการลอกเลียน เป็นลักษณะการจำลองหรือลอกเลียนแบบจากความสำเร็จอื่นๆ โดยอาจจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้แปลกไปจากเดิมเพียงเล็กน้อยแต่ส่วนใหญ่ยังคงแบบเดิมอยู่

จากประเภทของความคิดสร้างสรรค์จะเห็นได้ว่า ไม่ว่าความคิดสร้างสรรค์จะมีอยู่หรือจำแนกออกได้เป็นกี่ประเภทก็ตาม โดยสภาพความเป็นจริงแล้ว ความคิดสร้างสรรค์แต่ละประเภทก็จะไม่สามารถอยู่ได้โดยเฉพาะตัวตามลำพัง แต่จะบูรณาการและผสมผสานกันอยู่เสมอ คือ เมื่อมีการคิดกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้น ก็จะมีการพิจารณาสังเคราะห์โดยดำเนินการตามความคิดนั้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้มาซึ่งความคิดที่แปลกใหม่แตกต่างกันออกไปหรือเพื่อให้เกิดการเลียนแบบที่ดีกว่าเดิม

องค์ประกอบที่สำคัญของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์จัดเป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง ซึ่งจะประกอบไปด้วยลักษณะของความคิด 4 อย่าง ตามแนวความคิดของ กิลฟอร์ด (Guilford) คือ

1. ความคิดคล่องแคล่ว หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ หรือความสามารถคิดหาคำตอบที่เด่นชัดและตรงประเด็นมากที่สุด ซึ่งจะนับปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน

2. ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการปรับสภาพของความคิดในสถานการณ์ต่างๆ ได้ ความคิดยืดหยุ่นเน้นในเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทใหญ่ๆ ของความคิดแบบคล่องแคล่ว นั่นเอง เป็นตัวเสริมและเพิ่มคุณภาพของความคิดคล่องแคล่วให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น

3. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

4. ความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น และยังรวมถึงการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ อย่างมีความหมาย

ความคิดระดับสูง (High Order Thinking Skill)

ความคิดระดับสูง หมายถึง คุณลักษณะทางความคิดของมนุษย์ที่ใช้กลยุทธ์ทางความคิดที่ซับซ้อน ลึกซึ้ง สร้างสรรค์มีหลักเกณฑ์ที่ต้องอาศัย คุณภาพความคิดขั้นสูง ในการประมวลองค์ความรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ โดยอาจใช้วิธีคิดเชิงสร้างสรรค์ คิดแบบมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา คิดแบบอภิปัญญา ฯลฯ เพื่อนำไปสู่คำตอบเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยอาจใช้ทักษะความคิดหลาย ๆ ด้าน ประกอบกัน หรืออาจเน้นทักษะความคิดด้านใดด้านหนึ่งมากกว่าทักษะทางความคิดด้านอื่น ซึ่งแล้วแต่เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะต้องใช้ กลยุทธ์ทางความคิดด้านใดไปใช้ โดยมีใช้เป็นคุณภาพทางความคิดที่ได้มาจากการจำเท่านั้น (อุษณีย์ โพธิสุช. 2541)

อาจกล่าวได้ว่าความคิดระดับสูงหมายถึง คุณลักษณะของสมองในการที่รับข้อมูล เก็บรักษา และจัดกระทำ ข้อมูลแล้วนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งปริมาณและคุณภาพ

ความคิดระดับสูงที่ใช้ในการฝึกฝนความคิดในปัจจุบันมักจะเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะความคิด ดังต่อไปนี้คือ

1. ความคิดวิจารณ์ญาณ
2. ความคิดสร้างสรรค์
3. ความคิดแบบอภิปัญญา

4. ความคิดแก้ปัญหา
5. การตัดสินใจ
6. การคิดแบบญาณปัญญา
7. ความคิดในด้านดี

4.4 พัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์

ความสำคัญการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ชีวิตของคนที่เติบโตมาในสังคมทุกคนจะต้องเผชิญกับสิ่งแวดล้อมรอบข้างเป็นเรื่องธรรมดา และในบรรดาสีแวดล้อมที่มีกระทบนั้นก็จะมีปัญหามากบ้างน้อยบ้างตามสถานการณ์ของแต่ละคนแต่ละเวลา แต่ธรรมชาติก็ได้สร้างสิ่งสำคัญเพื่อเป็นเครื่องมือให้กับมนุษย์ในการต่อสู้และแก้ไขปัญหานั้นมาให้กับมนุษย์ สิ่งนั้นก็คือสมองมนุษย์นั่นเอง แต่ถึงกระนั้นก็ยังมีความแตกต่างกัน บางคนใช้สมองในการแก้ปัญหาในช่วงเวลาอันรวดเร็ว บางคนก็สามารถทำได้ในเวลาอันยาวนาน บางคนเมื่อประสบกับปัญหาก็จะเลิยปัญหาไปก็มี ทั้งที่บางครั้งปัญหาเหล่านั้นสามารถที่จะแก้ได้โดยง่ายตาย

การคิดจึงเป็นหนทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาของมนุษย์ จึงควรอย่างยิ่งที่จะต้องหันมาให้ความสนใจอย่างจริงจังเพื่อพัฒนาและเสริมสร้างทักษะความคิดให้แก่เด็กและเยาวชน

ในการประชุมที่ The Wingspread Conference Center in Racine รัฐ Wisconsin เมื่อเดือน พฤษภาคม 1984 ผู้เข้าร่วมประชุมเป็นนักการศึกษาทั่วโลกจำนวน 60 คน ได้สรุปว่าแนวคิดในการพัฒนาคุณภาพการคิดมี 3 แนวทาง คือ

1. การสอนเพื่อให้เกิดการคิดเป็น การสอนแนวทางนี้ จะประสบผลสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อครูจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการให้ผู้เรียนคิดคำตอบซึ่งต้องเป็นคำตอบที่เกิดจากการวิเคราะห์การจัดหมวดหมู่ ประมวลข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ ก่อนตอบคำถาม การสอนเพื่อให้เด็กคิดเป็น อาจจะเป็นการใช้วิธีแทรกในบทเรียนวิชาต่าง ๆ ที่รวมไว้ในหลักสูตร

2. การสอนการคิด ให้เป็นวิชาหนึ่งแยกออกมาจากวิชาที่มีการเรียนการสอนตามปกติ โรงเรียนอาจจะสอนวิชาการคิดให้แก่เด็กเพื่อให้ได้หลักการและทักษะการคิดที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาต่าง ๆ ได้

3. การสอนกระบวนการคิด เป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ตระหนักถึงกระบวนการคิดของตนเองและบุคคลอื่น เพื่อให้เกิดทักษะการคิดและความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการคิดของตนเองในอดีต สิ่งทีตนจะต้องศึกษาเพิ่มเติมให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาในอนาคต เป็นการสอนที่เน้นการวางแผนเกี่ยวกับการคิด การตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของความคิดของตน

แนวทางในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์สามารถส่งเสริมให้พัฒนาได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ในทางตรงโดยการสอน ผูกฝนและอบรม ทางอ้อมโดยการสร้างบรรยากาศ และการจัดสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ไม่สามารถบังคับให้เกิดขึ้นได้ แต่สามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ ซึ่งเปรียบเสมือนกับชาวนาทำให้พืชงอกงามจากเมล็ดได้ก็ต่อเมื่อจัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมทั้งอากาศ น้ำ และดิน เมล็ดพืชนั้นจึงงอกงามออกมาได้ ซึ่งมีผู้กล่าวถึงแนวทางในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้มากมายหลายท่านดังนี้

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีองค์ประกอบที่สำคัญที่เราควรทำในการสอน ดังนี้ คือ

1. กระบวนการคิด เป็นการสอนที่เพิ่มทักษะความคิดด้านต่าง ๆ เช่น ความคิดจินตนาการ ความคิดอเนกนัย ความคิดวิจารณ์ญาณ ความคิดวิเคราะห์ ความคิดสังเคราะห์ ความคิดแปลกใหม่ ความหลากหลาย ความคิดยืดหยุ่น ความคิดเห็นที่แตกต่าง และการประเมินผล
2. ผลผลิต เป็นสิ่งที่ชี้ให้เราเห็นหลายสิ่งหลายอย่างของการคิด เช่น วิธีคิด ประสิทธิภาพทางความคิด การนำเอาความรู้ไปสู่การนำไปใช้ จุดสำคัญในการสอนว่าจะพิจารณาเกณฑ์ของผลผลิตอย่างไรนั้นควรจะมีการกำหนดให้นักเรียนรู้จักการระบุจุดประสงค์ของการทำงาน รู้จักประเมินการทำงานของตนเองอย่างใช้เหตุผล พยายาม และสามารถปรับใช้ได้ในชีวิตจริง
3. องค์ความรู้พื้นฐาน คือให้โอกาสเด็กได้รับความรู้ผ่านสื่อและทักษะหลายด้าน โดยใช้ประสาทสัมผัสหรือความรู้ที่มาจากประสบการณ์ที่หลากหลาย และมีแหล่งข้อมูลที่ต่างกันทั้งจากหนังสือ ผู้เชี่ยวชาญ การทดสอบด้วยตนเอง และที่สำคัญคือให้เด็กได้สร้างความรู้จากตัวของเขาเอง
4. สิ่งที่ทำทายนักเรียน คืองานที่สร้างสรรค์ และมีมาตรฐานให้เด็กได้ทำ
5. บรรยากาศในชั้นเรียน คือต้องให้อิสระเสรี ความยุติธรรม ความเคารพ ในความคิดเห็นของนักเรียน ให้เด็กมั่นใจว่าจะไม่ถูกลงโทษหากมีความคิดที่แตกต่างจากครู หรือคิดว่าครูไม่ถูกต้อง ยอมให้เด็กล้มเหลว หรือผิดพลาด (โดยไม่เกิดอันตราย) แต่ต้องฝึกให้เรียนรู้จากข้อผิดพลาดที่ผ่านมา
6. ตัวนักเรียนคือสนับสนุนให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นตนเองความเคารพตนเองกระหายใคร่รู้
7. การใช้คำถาม คือครูต้องสนับสนุนให้นักเรียนถามคำถามของเขา
8. การประเมินผล ครูต้องหลีกเลี่ยงการประเมินที่ซ้ำๆ ซากๆ หรือเป็นทางการอยู่ตลอด และสนับสนุนให้เด็กประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเอง และประเมินร่วมกับครู
9. การสอนและการจัดหลักสูตร ควรจะนำไปผสมผสานกับวิชาการต่าง ๆ เพราะสามารถใช้ได้กับทุกวิชา ลองให้เด็กเรียนรู้ในสิ่งที่ไม่มีความคืบหน้าที่สุด คำตอบที่ตายแล้ว คำตอบที่คลุมเครือ และเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ๆ และให้ครูเป็นผู้ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือเด็กไม่ใช่ผู้สั่งการและสอน
10. การจัดระบบในชั้นเรียน ให้เด็กได้ค้นคว้าความรู้ด้วยตนเองให้มากขึ้น ปรับระบบตารางเรียนให้ยืดหยุ่นเพื่อตอบสนองความต้องการและความสามารถที่หลากหลายจัดกลุ่มการสอนหลายๆ

แบบ เช่น จับคู่ กลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่และสอนแบบเดี่ยว นอกจากนี้ควรจัดห้องเรียนให้แตกต่างกันไปในแต่ละเวลา สถานที่ เช่น บางห้อง บางเวลา ไม่มีที่นั่ง นั่งใกล้กัน ใกล้กัน นั่งข้างนอกเรียนที่สนาม เป็นต้น (อษณีย์ โพธิสุข.2537)

กิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

กิจกรรมหรือวิธีการที่ส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กเป็นสิ่งสำคัญที่ควรจัดให้เด็กได้ฝึก ซึ่งทอร์เรนซ์ เชื่อว่า ทุกคนสามารถได้รับการฝึกให้มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นได้ ในการฝึกต้องใช้วิธีสอนที่ต่อเนื่องและทำอยู่เสมอเป็นประจำ วิธีการฝึกของทอร์เรนซ์มุ่งไปในด้านการคิดแก้ปัญหา การทำกิจกรรม เช่น วาดภาพ แต่งเรื่องโดยใช้จินตนาการ และการให้คิดริเริ่ม ตกแต่งสิ่งที่ไม่สมบูรณ์ เช่น ภาพหรือเรื่องที่ยังไม่สมบูรณ์ ดังนี้

1. กิจกรรมด้านศิลปะ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และชวนฝึกประสาทสัมผัสระหว่างมือกับตา การรู้จักใช้ความคิดของตนเองในการแสดงออกทางความคิดหลาย ๆ ด้าน เช่น ความสนุก การกระโดดโลดเต้น การแสดงออกถึงอารมณ์และความรู้สึก เป็นการพัฒนาความรู้สึกนึกคิดจะนำไปสู่การคิดอย่างสร้างสรรค์ต่อไป กิจกรรมศิลปะ ได้แก่ การวาดภาพ การละเล่นสี หรือวาดภาพด้วยนิ้วมือ การฉีกกระดาษ ปะกระดาษ ตัดกระดาษ การพับกระดาษ การปั้นดินน้ำมัน แป้ง และดินเหนียว การประดิษฐ์เศษวัสดุ
2. กิจกรรมด้านภาษา ได้แก่ การเล่านิทาน การเล่นละคร การเล่นบทบาทสมมติ กิจกรรมเข้าจังหวะ และการแสดงออกทางด้านจินตนาการ เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้อีก ดังต่อไปนี้

1. การฝึกการแก้ปัญหาในทางสร้างสรรค์ เป็นวิธีการที่ครูกระตุ้นให้เด็กคิดแบบอเนกนัย ครูอาจจะเป็นคนป้อนปัญหาให้หรือจากการเสนอของนักเรียนก็ได้ เทคนิคในการแก้ปัญหาที่จะกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์มีหลายประการ เช่น เทคนิคในการระดมพลังสมอง เทคนิคการใช้คำถาม รวมทั้งการที่ครูดัดแปลงวิธีการที่ใช้ในแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้ฝึกกับนักเรียน
2. การระดมพลังสมอง เป็นวิธีการหนึ่งที่จะได้แนวทางในการแก้ปัญหา จุดประสงค์ของการระดมพลังสมอง มี 2 ประการ ประการแรก เป็นจุดประสงค์ระยะยาวเพื่อแก้ปัญหาที่สำคัญ ประการที่สอง เป็นจุดประสงค์ระยะสั้นเพื่อให้ได้ความคิดต่าง ๆ ที่อาจจะมีคุณค่าในการแก้ปัญหา
3. การใช้บทเรียนสำเร็จรูปหรือชุดการฝึกความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งแผนการสอน และคู่มือครูในชุดการฝึก ซึ่งทั้งหมดนี้ เน้นคุณลักษณะ 8 ประการคือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดไม่ซ้ำแบบ ความคิดแตกต่าง ความกล้าเสี่ยง ความซับซ้อน ความกระตือรือร้น และจินตนาการ

4. การให้กำลังใจและให้รางวัล วิธีการกระตุ้นให้มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มพูนขึ้นวิธีหนึ่ง คือ การให้กำลังใจ การให้รางวัล

สรุป กิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ เป็นกิจกรรมทางการเรียนการสอนที่จัดให้เด็ก เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สามารถจัดได้หลากหลายรูปแบบ เช่น กิจกรรมทางด้านภาษา กิจกรรมการแสดงออกทางจินตนาการ การวาดภาพ การเล่านิทานโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ การเล่นสืแบบต่าง ๆ งานสร้างสรรค์จากกระดาษ การปั้น การประดิษฐ์ รวมทั้งการฝึกแก้ปัญหาในทางสร้างสรรค์ การใช้แบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ และการใช้บทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น

การจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมทักษะทางการคิด

ในการจัดหลักสูตร ให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านความคิดระดับสูง มิได้ให้ความสำคัญกับด้านเนื้อหาสาระเท่านั้น แต่องค์ประกอบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดให้กับเด็กนั้นก็คือการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็กด้วย เพราะว่าการจัดสภาพที่เหมาะสมจะเป็นตัวกระตุ้นที่ดีที่จะส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดไปด้วย หากมีการจัดเนื้อหาที่ส่งเสริมทักษะทางการคิดแต่เพียงอย่างเดียวโดยที่บรรยากาศหรือสภาพแวดล้อมไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก อาจจะทำให้ผลของการจัดกิจกรรมนั้นไม่ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดระดับสูงของเด็กเท่าที่ควร

บรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน

บรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมต่อทักษะกระบวนการคิดเราสามารถกระทำดังนี้

- การจัดสื่อทางการเรียน ที่เด็กจะต้องใช้ความคิดระดับสูง ชับซ้อน ท้าทาย สนุกสนาน เน้นการฝึกทักษะการคิดหลากหลายรูปแบบ

- การจัดการเรียนการสอนที่ท้าทายต่อความสามารถของเด็ก บรรยากาศที่ท้าทาย ส่งเสริมให้เด็กตื่นเต้นที่จะเรียนรู้ทำให้เกิดอยากเรียนอยากรู้ ต้องการที่จะใช้ความคิด ไม่เกิดความเบื่อหน่ายกับการเรียนที่ซ้ำซาก จำเจ

- มีบรรยากาศที่เป็นอิสระ อบอุ่น ปลอดภัย สิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของปริมาณในการคิดนั้นก็คือความปลอดภัยทางการคิดของเด็ก ถ้าเด็กรู้สึกว่าจะตนเองมีความปลอดภัยที่จะคิด คิดในสิ่งที่คนอื่นยังไม่เคยคิด ก็จะทำให้พวกเขายากคิดและมีความกล้าที่จะคิดมากขึ้น ดังนั้นการตัดสินใจหรือการประเมินทางความคิดของเด็กโดยทันทีที่ยังไม่มีการถามเหตุผล บางครั้งจะเป็นการสกัดกั้นความสามารถทางการคิดของเด็ก การที่จะประเมินความคิดของเด็กครูทำหน้าที่เพียงผู้ให้ความช่วยเหลือโดยให้แนวคิดหรือข้อมูลเพื่อให้เด็กใช้ในการประกอบการตัดสินใจ

- ให้โอกาสและเปิดกว้างทางความคิด การให้เด็กได้มีโอกาสในการคิดมากขึ้นจะทำให้พวกเขาสามารถคิดได้อย่างมากมาย การเปิดกว้างของครูจะทำให้เด็กได้มีความรู้สึกที่ไม่ยึดติดสิ่งที่เป็นความจริงมากเกินไป เพราะจินตนาการเป็นสิ่งสำคัญต่อการคิด

- มีความยืดหยุ่น การจัดกิจกรรมที่ได้ผลนั้นไม่จำเป็นที่จะต้องทำตามหลักสูตร หรือตามแผนที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด เพราะในบางครั้งความสนใจหรือความต้องการของเด็กไม่อาจเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ การจัดกิจกรรมจึงควรมีความยืดหยุ่นต่อความต้องการของเด็ก จึงจะทำให้การจัดกิจกรรมนั้นส่งผลต่อความคิดของเด็กอย่างเต็มที่

- การใช้คำถามปลายเปิด จะเป็นการสร้างโอกาสให้กับเด็กได้คิดมากกว่าที่จะถามเด็กว่า ใช่หรือไม่ จริงหรือไม่จริง หรือมีตัวเลือกให้เด็กได้เลือก เพราะการเปิดโอกาสให้เด็กได้ตอบปัญหาที่ไม่มีการสร้างทางเลือกให้กับพวกเขาก็เท่ากับเป็นการสร้างให้เด็กได้รู้จักคิดหาเหตุผล และประมวลความรู้ความคิดต่างๆ ที่มีในการตอบปัญหา

สื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ส่งเสริมทักษะทางความคิด

การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดของเด็กต้องใช้สื่อที่เหมาะสมมาประกอบการสอนเพื่อที่จะได้สร้างบรรยากาศให้น่าตื่นเต้น เร้าใจ ประกอบกับการที่เด็กได้มีโอกาสได้เล่นหรือทำกิจกรรมโดยมีสื่อ เครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์เข้ามาใช้ ทำให้เด็กได้อยากที่จะเข้ามาทำกิจกรรม ครูมีหน้าที่คอยเลือกหรือจัดหาสิ่งต่างๆ เหล่านี้ให้เหมาะสมกับเด็กและเหมาะสมกับลักษณะทางความคิดที่ต้องการ ในการเลือกวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ มีหลักการในการพิจารณาหลายอย่างด้วยกัน

1. สามารถพัฒนาทักษะความคิดระดับสูงได้ ความคิดระดับสูงมีหลายคุณลักษณะ ดังนั้นสื่อแต่ละประเภทก็อาจมุ่งเน้นทักษะกระบวนการคิดต่างๆ กันไป แต่สื่อที่มักพบทั่วไปในตลาดมักจะเป็นสื่อประเภทพัฒนาทักษะความรู้ความจำ ครู/ผู้ปกครองควรเข้าใจหลักเกณฑ์ของคุณภาพทางความคิดแต่ละด้าน แล้วใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินว่าจะใช้สื่อนี้หรือไม่

2. ปลอดภัยการเลือกใช้อุปกรณ์ให้กับเด็กหลักสำคัญที่สุดนั้นคือจะต้องเป็นสื่อที่ปลอดภัย เพราะเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาลำดับแรก บางครั้งสื่อบางชนิดเป็นสื่อที่ดี แต่ไม่ปลอดภัย คำว่าปลอดภัยในที่นี้หมายความว่าความปลอดภัยทั้งทางร่างกายและความปลอดภัยทางความคิด นั่นคือต้องมีลักษณะที่ไม่ทำอันตรายต่อเด็กตลอดจนความปลอดภัยทางการคิด เพราะอุปกรณ์บางอย่างสามารถสร้างให้เกิดความคิดในทางที่ไม่ถูกไม่ควร ครูจำเป็นต้องพิจารณาให้เหมาะสม

3. เป็นสื่อที่เหมาะสมตามวัย และตามความสามารถของเด็กที่สามารถรับได้ การจัดหาสื่อต้องจัดให้เหมาะสมกับความต้องการและระดับความสามารถของเด็กด้วย เพราะเด็กบางคนถึงแม้จะอยู่ในวัยเด็ก แต่ถ้าวัยเด็กและความสามารถของเขาอยู่ในระดับที่สูงกว่าเด็กโดยทั่วไป ครูต้องจัดสื่อที่สนองต่อการเรียนรู้ของเขา

4. สามารถสอดแทรกเนื้อหาวิชาที่เรียน การสอนทักษะทางการคิดนั้นไม่จำเป็นที่ครูจะต้องนำมาสอนแยกอย่างเดียว เราสามารถที่จะบูรณาการเข้ากับเนื้อหาวิชาที่เรียน ดังนั้นสื่อที่ใช้ถ้าเราสามารถผนวกกับวิชาที่เรียนได้ก็จะเป็นดียิ่งเพราะเด็กจะคิดโดยได้เนื้อหาที่เรียนด้วย

5. มีความยืดหยุ่น และใช้ได้หลายทิศทาง สื่อที่ใช้ประกอบในการส่งเสริมทักษะทางการคิดนั้นควรใช้ได้หลายอย่างหรือประยุกต์ให้ใช้กับทักษะที่เราต้องการที่ฝึกได้หลากหลายอย่าง เพราะในบางครั้งการฝึกความคิดเราไม่สามารถฝึกความคิดเฉพาะอย่างได้ จึงต้องรวมหลาย ๆ ทักษะเข้าด้วยกันโดยนำสื่ออื่น ๆ มาใช้ประกอบเพื่อที่จะส่งเสริมการคิดของเด็ก

6. สื่อที่สร้างทักษะกระบวนการกลุ่ม จากการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศปรากฏว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางการคิดมักจะเล่นหรือทำกิจกรรมเพียงคนเดียว ซึ่งการที่เราจะสร้างเด็กที่มีคุณภาพได้นั้นเด็กจะต้องสามารถปฏิสัมพันธ์กับสังคมได้ สามารถอยู่ร่วมกับคนในสังคมได้ ดังนั้นถ้าเราจัดสื่อที่ให้เด็กได้มีโอกาสทำร่วมกับผู้อื่นได้ ก็จะเป็นการพัฒนาทั้งทักษะการคิดและทักษะทางสังคมของเด็กไปด้วย

7. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ควรเป็นสื่อที่เปิดกว้างทางความคิด เพราะความคิดของเด็ก แต่ละคนนั้นหลากหลายและมีคุณค่าเกินกว่าที่จะทิ้งไปได้ ถ้าสื่อบางอย่างไม่เปิดโอกาสให้เด็กได้คิดในแนวทางอาจจะทำให้เด็กคิดหาคำตอบตามที่ครูต้องการเท่านั้น

8. ส่งเสริมพัฒนาการทุกด้าน การจัดสื่อและอุปกรณ์ให้กับเด็กควรส่งเสริมพัฒนาการทุก ๆ ด้านของเด็กไปด้วยทั้งทางร่างกาย อารมณ์และจิตใจ สังคม และความสามารถทางการคิด ในบางครั้งเราไม่อาจแยกกิจกรรมที่ทำออกเป็นส่วน ๆ ได้ ถ้าเราให้เด็กทำกิจกรรมที่ ส่งเสริมการคิดและส่งเสริมพัฒนาการของเด็กก็ย่อมจะเป็นสิ่งที่ได้เปรียบเพราะทำกิจกรรมหนึ่งอย่างแต่พัฒนาได้ทุก ๆ ด้าน

ในการจัดสื่อวัสดุและอุปกรณ์ที่ส่งเสริมความสามารถทางการคิดของเด็กนั้น ครูมีหน้าที่ที่สำคัญในการจัดหาและเลือกสิ่งที่เหมาะสมกับเด็ก เพราะสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ถ้าเรานำมาให้เกิดคุณค่าสูงสุดย่อมจะทำให้สื่อนั้นมีคุณค่าต่อการใช้ อีกทั้งการเลือกใช้สื่อไม่จำเป็นจะต้องสื่อที่มีราคาแพงหรือประดิษฐ์มาจากต่างประเทศ เพราะสิ่งที่มีอยู่ในประเทศหรือในท้องถิ่นที่มีอยู่นั้นมีคุณค่าพอที่จะสามารถนำมาประยุกต์ปรับปรุงให้เหมาะสมได้ ขึ้นอยู่กับผู้ที่นำมาใช้ว่าจะใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้อย่างไร

4.5 แนวทางการประเมิน/ทดสอบความคิดสร้างสรรค์

เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะของความคิดที่ละเอียดอ่อน ซับซ้อนต้องการอิสระภาพทางความคิด หรือโจทย์ปัญหาที่ท้าทายให้ขบคิดหาหนทางแก้ไข ถึงแม้ว่าศักยภาพของคนเราอาจแตกต่างกันในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ แต่เราหาวิธีประเมินไม่ยากนัก ผู้ประเมินจึงควรใช้การสังเกตจากการตอบสนองต่อเงื่อนไขใหม่ ๆ ดูแนวคิดที่ล้นไหลไม่ติดกรอบ ไม่ซ้ำซากกับความคิดของผู้อื่น ดูวิธีการแสดงออกในหลายๆ สถานการณ์ เพราะเด็กบางคนอาจมีลักษณะ

สร้างสรรค์ทางดนตรี แต่เด็กอีกคนอาจสร้างสรรค์ในงานคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ เมื่อมีสถานการณ์ที่จะต้องแสดงออกทางดนตรี เขาอาจไม่แสดงอะไรออกมา นั่นก็ไม่ได้หมายความว่าเขาเป็นคนขาดความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์มิใช่ความสามารถที่สามารถสั่งได้ชั่วข้ามคืนหรือบังคับว่า “นี่เป็นชั่วโมงที่ต้องคิดสร้างสรรค์” แต่ความคิดสร้างสรรค์เป็นพรสวรรค์ที่แฝงอยู่ในตัวเด็กทุกคนในระดับต่าง ๆ กัน สิ่งที่เราควรเข้าใจคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ให้ชัดเจน

1. ความคิดสร้างสรรค์มีหลายรูปแบบ

2. คนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงอาจไม่ได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ตลอดเวลา หรือแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมาเมื่อได้รับคำสั่ง

3. ความคิดสร้างสรรค์อาจจะเกิดจากแรงบัลดาลในทั้งทางบวกและลบได้

4. ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ฝึกฝนได้

ด้วยเหตุนี้การประเมินความความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนจึงต้องพิจารณาถึง พฤติกรรม ที่แสดงออกมาอย่างต่อเนื่องในหลาย ๆ สถานการณ์

การวัดและประเมินผลความสามารถทางการคิด

สมรรถภาพทางการคิดเป็นเรื่องที่เป็นนามธรรม การที่จะวัดหรือประเมินผลความคิดจึงเป็นเรื่องยาก นักวิชาการและผู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านการคิดส่วนใหญ่จึงได้พยายามคิดเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะวัดระดับความคิดของมนุษย์ ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้กันส่วนใหญ่ในปัจจุบันบางชนิดจึงมีข้อจำกัดอยู่บ้าง ขึ้นอยู่กับความสถานการณ์ของผู้ที่ต้องการนำไปใช้ให้ได้เหมาะสม

การวัดและประเมินผลความสามารถทางความคิดสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งจากการศึกษา และพิจารณาพบว่า สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. แนวทางการวัดและประเมินผลทางการศึกษาและจิตวิทยา โดยใช้การศึกษาและ วัดคุณลักษณะภายในของมนุษย์ เริ่มจากการศึกษาและวัดระดับเชาวน์ปัญญา ศึกษาเกี่ยวกับสมอง ซึ่งมีลักษณะขององค์ประกอบและความสามารถที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถวัดโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน และได้พัฒนาสู่การวัดบุคลิกภาพ ความถนัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาต่าง ๆ ความสามารถในด้านต่าง ๆ และความสามารถทางด้านการคิด แบบทดสอบมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดสามารถจัดเป็นกลุ่มได้เป็น 2 ประเภท คือ

- 1.1 แบบทดสอบที่มีผู้สร้างไว้แล้ว เป็นแบบทดสอบที่นักวิชาการหรือผู้ เชี่ยวชาญสร้างขึ้นพร้อมทั้งหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบไว้แล้วจนเป็นแบบทดสอบ มาตรฐานที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วโลก

1.2 แบบทดสอบความสามารถที่สร้างขึ้นเอง เกิดขึ้นเนื่องมาจากแบบทดสอบมาตรฐานที่ใช้วัดโดยทั่วๆ ไปนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และความต้องการจึงต้องหาวิธีวัดและประเมินผลให้ตรงกับเป้าหมาย ดังนั้นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะกาลนี้ใช้วัดความคิดตามแนวทางที่ผู้จัดทำต้องการให้เกิดขึ้น

2. การวัดและประเมินผลจากการปฏิบัติจริง แนวทางในการวัดผลในรูปแบบนี้เน้นที่การปฏิบัติจริงในชีวิต หรือในห้องเรียนของเด็ก ซึ่งจะมีความซับซ้อนและละเอียดอ่อนในการวัดเป็นอย่างยิ่ง เพราะการวัดด้วยวิธีนี้เกณฑ์ในการตัดสินว่าผู้ใดเกิดความคิดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้นั้น เป็นสิ่งที่ต้องใช้วิจารณญาณของผู้ที่เชี่ยวชาญในการตัดสิน จึงต้องมีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้ชัดเจน เพราะผลงานแต่ละครั้งที่ออกมาบางครั้งไม่สามารถวัดออกมาเป็นคะแนนได้ การวัดและประเมินผลจึงใช้การสังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรม จากพฤติกรรมที่แสดงออกมาทางการคิด การแก้ปัญหา ตลอดจนการประเมินตนเอง รวมทั้งจากการดูจากแฟ้มสะสมงาน

ในภาคปฏิบัติสำหรับครูที่สอนเพื่อจะประเมินว่าหลังจากดำเนินกิจกรรมไปแล้ว ส่งผลต่อความคิดของเด็กอย่างไรบ้าง หากครูไม่สันทัดในการใช้แบบทดสอบที่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญช่วยดำเนินการตรวจสอบ ครูก็อาจสร้างแบบประเมินแบบคร่าวๆ ใช้การบันทึกพฤติกรรม ดูผลงาน การตอบสนอง การเปลี่ยนแปลงในเรื่องวิธีตอบคำถาม วิธีตั้งคำถามของเด็ก และอาจขอข้อมูลจากผู้ปกครองเพิ่มเติม

หัวใจสำคัญของผู้ที่จะประเมินเด็กคือ ผู้ประเมินจะต้องเป็นผู้ที่มีวิธีการใช้กลยุทธ์การสอนที่กระตุ้นความคิดเป็น สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นอิสระ และข้อสำคัญคือต้องพยายามเข้าใจว่าพฤติกรรมต่างๆ นั้นเป็นคุณลักษณะทางความคิดแบบใด หากครูไม่เข้าใจก็จะทำให้เกิดความเข้าใจ ไขว้เขวสับสน และความเข้าใจที่ไม่กระจ่างนั้นนำไปสู่การปฏิบัติและการกล่าวอ้างที่ผิดพลาด ท้ายสุดก็จะส่งผลที่ไม่ประสบความสำเร็จ

ข้อควรระวังในการปฏิบัติที่มักพบเสมอว่าความไม่เข้าใจที่ไม่ชัดเจนทำให้มีผลในทางปฏิบัติ การประเมินที่ผิดๆ และท้ายสุดแทนที่จะเป็นการพัฒนาความคิดระดับสูงกลับกลายเป็นการพัฒนา ระดับความรู้ความจำธรรมดา

4.6 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทย

การศึกษาเรื่องแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก็ได้มีการศึกษาค้นคว้าจากแนวคิดของ นักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่มีชื่อเสียงในด้านความคิดสร้างสรรค์ของต่างประเทศ เช่น กิลฟอร์ด ทอร์เรนซ์ คาทินา หรือเรนชัวร์ เป็นต้น โดยมีหลักใหญ่ยังเน้นการกำหนดสิ่งเร้าที่ช่วยให้เด็กคิด และวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ คือความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดละออ เช่นกัน

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ชุดนี้อารี พันธุ์มณี ได้นำมาดัดแปลงคำชี้แจงเป็นภาษาไทยและนำไปทดสอบเด็กไทยในระดับอนุบาล - ป.4 , ป.5 - ม.ศ.3 และระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชุด ซึ่งใช้วัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้านคือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดละออ และคู่มือฉบับภาษาไทยได้มาจากกลุ่มตัวอย่าง 3,121 คน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับอนุบาล ถึงประถมศึกษาปีที่ 4 จาก 4 เขตภูมิศาสตร์ของประเทศไทยและจาก 4 ประเภทโรงเรียน คือ โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด โรงเรียนในสังกัดเทศบาล และโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของเยลเลน และเออร์บัน (Jellen and Urban) แบบทดสอบชุดนี้มีชื่อว่า "แบบทดสอบที่ซีที - ดีพี" (TCT - DP : The Test for Creative Thinking - Drawing Production) เป็นแบบทดสอบที่ใช้กระดาษและดินสอ ใช้ทดสอบเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม โดยมีสิ่งที่กำหนดให้เป็นสิ่งเร้าที่จัดไว้ในรูปแบบของชิ้นส่วนเล็ก ๆ ที่มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน มีรูปครึ่งวงกลม รูปมุมฉาก รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบที่ไม่สมบูรณ์ รูปรอยเส้นประ รูปเส้นโค้งคล้ายตัว S ซึ่งอยู่ภายในและภายนอกของกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ การตอบสนองสิ่งเร้าผู้ถูกทดสอบสามารถสนองได้อย่างอิสระตามจินตนาการ โดยการวาดภาพขึ้นในขอบเขตของช่วงเวลาที่กำหนดให้และมีเกณฑ์สำหรับยึดถือ เป็นหลักในการประเมิน คุณค่าความคิดสร้างสรรค์จากภาพวาดทั้ง 11 เกณฑ์ สำหรับการวิจัยในโครงการนี้ได้ใช้แบบทดสอบของเยลเลน และเออร์บัน ในการสำรวจทักษะความคิดสร้างสรรค์ทั้งก่อนและหลังการฝึกทักษะการคิดเพื่อประเมินพัฒนาการของการคิด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ประเสริฐศรี ศรีวิสัย (2539) ได้ทำการศึกษา เรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียน ผลการวิจัยพบว่า หนังสือการ์ตูนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.00/82.16 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 , นักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนมีความคล่องในการคิดสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน และนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนมีความคิดเห็นที่ดีและเห็นด้วยต่อการใช้นหนังสือการ์ตูน

ชนกพร ชีระกุล (2541) ได้ทำการศึกษา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์แบบเน้นกระบวนการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความเชื่อมั่น .90 ผลการวิจัยพบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์แบบปกติ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดวงพร เพียรพิจิตร (2541) ได้ทำการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในสถานสงเคราะห์เด็ก กรมประชาสงเคราะห์ ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีความคิดสร้างสรรค์รวมและความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละองค์ประกอบ ไม่แตกต่างกัน , นักเรียนระดับอายุ 9 – 12 ปี มีความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน , นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 , ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศ และระดับอายุต่อความคิดสร้างสรรค์ และ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อความคิดสร้างสรรค์

ยุวธิดา คำปวน (2545) ได้ศึกษาผลของการใช้การเรียนรู้แบบแผนผังทางปัญญาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการเรียนรู้แบบแผนผังทางปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบแผนผังทางปัญญามีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบแผนผังทางปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

อัลบาโน (Albano.1987) ได้ทำการทดลองฝึกความคิดสร้างสรรค์ ภายใต้สมมติฐานความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วยทักษะทางสมอง 4 ประการ คือ ทักษะด้านจินตนาการ (Imagery) ทักษะด้านอุปมา (Analogy) ทักษะด้านโยงความสัมพันธ์ (Association) และทักษะการเปลี่ยนรูป (Tranformation) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นทหารสังกัดหน่วยสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ ในรัฐนิวเจอร์ซีย์ สหรัฐอเมริกา (U.S Army Communication Electronics Command) จำนวน 66 คน ใช้เวลาในการฝึก 20 ชั่วโมง ระหว่างเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม 1985 โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของเทอร์เรนซ์ทั้งฉบับรูปภาพ และภาษาเป็นเครื่องมือวัดตัวแปรตาม ผลการทดลองพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น

Foster (1982) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เกรด 5 และเกรด 6 จำนวน 111 คน โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มควบคุมทำการทดลองวิทยาศาสตร์เพียงลำพังคนเดียวส่วนกลุ่มทดลองทำการทดลองวิทยาศาสตร์ร่วมกับเพื่อน 4 – 5 คน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 280 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โดยใช้เวลาทดลอง 4 สัปดาห์ รวม 16 คาบ

แบบแผนการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ .2543 : 60) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอนก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

E	แทน	กลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
T_1	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง
T_2	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง
X	แทน	การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณ
3. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้

ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎีและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยการศึกษาแนวคิด เพื่อเป็นแนวทางในการที่จะนำมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้ และสื่อ – แหล่งการเรียนรู้

1.3 การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 16 คาบ ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียด ดังนี้

- 1.3.1 ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.3.2 สารบัญ
- 1.3.3 ขอบข่ายการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.3.4 การประเมินผลตนเองก่อนเรียน

1.3.5 โครงสร้างของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3.6 กระบวนการจัดการเรียนรู้

1.3.7 การประเมินผลตนเองหลังเรียน

1.3.8 เฉลยแบบประเมินผลตนเอง

1.4 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอน

วิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IC) โดยพิจารณาเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหาความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกระบวนการเรียนรู้ และภาษาที่ใช้

1.5 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

1.6 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องในการใช้ภาษาความเหมาะสมของกระบวนการเรียนรู้ กับเวลาที่กำหนด

1.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพโดยเกณฑ์ที่ใช้ในการปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พิจารณาจากการตอบคำถามในชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ตอบคำถามในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80%

เมื่อพิจารณาข้อมูล 80 ตัวแรก และ 80 ตัวหลัง ถ้าได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ก็ถือว่าเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ แต่ถ้าไม่ถึง 80/80 ถือว่าเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่สมบูรณ์ต้องปรับปรุงแก้ไข

1.8 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดวิจารณ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หาประสิทธิภาพโดยใช้ร้อยละได้ผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดวิจารณ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

	คะแนนแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน เต็ม 85 คะแนน	คะแนนแบบทดสอบเมื่อ เรียนจบบทเรียน เต็ม 35 คะแนน
คะแนนเฉลี่ย	71.60	30.36
ร้อยละของคะแนน	84.23	86.74

จากตาราง 2 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดวิจารณ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ 84.23 / 86.74 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. แบบทดสอบความคิดวิจารณ์

2.1 ศึกษาทฤษฎีและองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis , และ Millman (1989) และของเพ็ญพิสุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537)

2.2 สร้างแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ โดยใช้องค์ประกอบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของเพ็ญพิสุทธิ์ เนคมานุรักษ์ ซึ่งเน้นที่การวัดความสามารถในการคิด 7 ด้าน คือ 1) การระบุประเด็นปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูล 3) การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 4) การระบุลักษณะข้อมูล 5) การตั้งสมมติฐาน 6) การลงข้อสรุป ประกอบด้วย การใช้เหตุผลแบบนิรนัย และการใช้เหตุผลแบบอุปนัย 7) การประเมินผล แต่ผู้วิจัยวัดความสามารถในการคิด 2 ด้าน คือ การตั้งสมมติฐาน และ การลงข้อสรุป

2.3 คัดเลือกแบบทดสอบของ เพ็ญพิสุทธิ์ เนคมานุรักษ์ ซึ่งผ่านผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาในด้านภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องระหว่างลักษณะเฉพาะของข้อสอบแต่ละข้อกับความสามารถที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อคือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน แบ่งเป็น 2 ด้าน รวม 30 ข้อ คือ

2.3.1 การตั้งสมมติฐาน จำนวน 10 ข้อ

2.3.2 การลงข้อสรุป จำนวน 10 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบทักษะการคิดวิจารณ์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา สำนวนภาษาและสถานการณ์แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบทักษะการคิดวิจารณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลอง
ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.6 วิเคราะห์แบบทดสอบทักษะการคิดวิจารณ์ด้วยโปรแกรมตรวจข้อสอบ
และวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกไว้แล้วไปทดสอบครั้งที่ 2 กับ นักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
โดยใช้ Kuder Richardson Formular 20 (K – R 20)

ตัวอย่างแบบทดสอบเช่น

สถานการณ์ที่ 1 สิ่งแวดล้อมมีผลต่อสุขภาพโดยตรงและถือว่าเป็นเรื่องใกล้ตัวของคนทุก
ชนชั้น ทุกอาชีพ แต่น่าแปลกที่เรื่องสิ่งแวดล้อมนี้ยิ่งมองก็ยิ่งกลายเป็นเรื่องไกลตัว โดยเฉพาะ
นักการเมืองยิ่งเหมือนมองข้ามปัญหานี้กันอย่างสิ้นเชิงสุขภาพของคนไทยนับวันมีแต่ย่ำแย่ลง
เพราะเจอปัญหามลพิษด้านสิ่งแวดล้อมรุมเร้า ซึ่งแนวทางการแก้ไขก็ยังอ้อมค้อมหรือแก้ปัญหากัน
แบบไฟไหม้ฟาง

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 1 – 2

1. จากปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร

- ก. คนไทยมองเรื่องปลูกต้นไม้เป็นเรื่องไกลตัว
- ข. คนไทยซื้อรถยนต์มาใช้กันมากขึ้น
- ค. คนไทยสุขภาพแย่ง ไม่สนใจตรวจสุขภาพ
- ง. แนวทางแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นแบบไฟไหม้ฟาง

2. จากสถานการณ์ปัญหาดังกล่าวสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. สิ่งแวดล้อมมีผลต่อสุขภาพโดยตรง
- ข. ประชาชนไม่ให้ความร่วมมือดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม
- ค. รัฐบาลไม่หาแนวทางแก้ไขสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
- ง. ปัญหามลพิษด้านสิ่งแวดล้อมทำให้สุขภาพของคนไทยไม่ดี

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ ได้ผลดังนี้

มีดัชนีความยาก – ง่าย 0.20 - 0.90

มีดัชนีอำนาจจำแนก 0.20 - 0.56

และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับ 0.50

3. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการดังนี้

- 3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
การทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
- 3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ 2 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว และความคิดริเริ่ม
- 3.3 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา สำนวนภาษาและ สถานการณ์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
- 3.4 นำแบบทดสอบทักษะการคิดวิจารณ์ญาณที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
- 3.5 วิเคราะห์แบบทดสอบทักษะการคิดวิจารณ์ญาณด้วยโปรแกรมตรวจสอบข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก
- 3.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกไว้แล้วไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้ Kuder Richardson Formular 20 (K-R 20)

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบทดสอบอัตนัยให้เขียนตอบโดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว ตอนที่กำหนดข้อความมาให้แล้วให้นักเรียนบอกถึงเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับข้อความมาให้มากที่สุดในเวลาที่กำหนดให้

ตอนที่ 2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ตอนที่กำหนดสภาพปัญหาหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนคิดหาวิธีแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และคิดไม่ซ้ำกับคนอื่นให้มากที่สุดในเวลาที่กำหนดให้

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้ผลดังนี้

มีดัชนีความยาก – ง่าย 0.20 – 0.57

มีดัชนีอำนาจจำแนก 0.20 – 0.45

และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับ 0.684

เกณฑ์การตรวจให้คะแนน

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนยึดหลักการให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ตามวิธีการของ
ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1962) โดยในแต่ละตอนตรวจให้คะแนน ดังนี้

ตอนที่ 1 ตรวจให้คะแนนความคิดคล่องแคล่ว

ตอนที่ 2 ตรวจให้คะแนนความคิดริเริ่ม

ซึ่งมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้

1. การให้คะแนนความคิดคล่องแคล่ว พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไข
ของคำถามโดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ตามปริมาณคำตอบที่ไม่ซ้ำกัน
2. การให้คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความคิดของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็น
ความคิดแปลกใหม่ แตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง โดยให้คะแนนตาม
สัดส่วนของความคิดของคำตอบตามวิธีการของครอปเลย์ (Cropley, 1966) คือคำตอบใดที่กลุ่ม
ตัวอย่างตอบซ้ำกันมาก ๆ จะได้คะแนนน้อยหรือไม่ได้เลย ถ้าคำตอบยังซ้ำกับคนอื่นน้อยหรือไม่
ซ้ำกับคนอื่นเลยจะได้คะแนนมากขึ้น

เกณฑ์การให้คะแนนยึดหลักดังนี้

คำตอบซ้ำร้อยละ 12 ขึ้นไป	ให้	0	คะแนน
คำตอบซ้ำร้อยละ 6 – 11	ให้	1	คะแนน
คำตอบซ้ำร้อยละ 3 – 5	ให้	2	คะแนน
คำตอบซ้ำร้อยละ 1 – 2	ให้	3	คะแนน
คำตอบซ้ำกันไม่ถึงร้อยละ 1	ให้	4	คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคนหาได้จากผลรวมของคะแนน
ความคิดคล่องแคล่ว และความคิดริเริ่ม

ตัวอย่างแบบทดสอบเช่น

สถานการณ์ที่ 1 สมมติว่าในอนาคต โลกจะมีอุณหภูมิที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ จากการเกิด
ปรากฏการณ์เรือนกระจก ส่งผลให้น้ำแข็งที่ขั้วโลกละลาย เกิดภาวะน้ำท่วมโลก ระดับน้ำสูงขึ้นมา
จากเดิมประมาณ 1 เมตร ให้นักเรียนคาดคะเนเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นมาให้ได้มากที่สุด
พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบในแต่ละเหตุการณ์ที่คาดคะเน ภายในเวลา 10 นาที

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

1. สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง โดยการจับฉลากห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน จากจำนวน 7 ห้องเรียน
2. ทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองใช้เวลาสอน 4 สัปดาห์ รวม 16 คาบ
4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามกำหนดแล้ว ทำการทดสอบหลังการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความคิดวิจารณ์ญาณ
5. ตรวจสอบผลการสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นดังนี้ คือ

1. เปรียบเทียบความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ก่อนเรียนและหลังเรียนแล้วทดสอบความต่างของค่าเฉลี่ยด้วย t – test Dependent sample
2. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ก่อนเรียนและหลังเรียนแล้วทดสอบความต่างของค่าเฉลี่ยด้วย t – test dependent sample

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบโดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โดยใช้สูตร E_1/E_2

(เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต.2528 : 295)

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{n}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบกิจกรรมระหว่างการเรียนของนักเรียน
n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและหรือกิจกรรมการเรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma F}{n}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียน หลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนรู้) คิดเป็นร้อยละของคะแนน เฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการ ประกอบกิจกรรมหลังเรียน
	ΣF	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการ ประกอบกิจกรรมหลังเรียนของนักเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรม หลังการเรียน

2 สถิติพื้นฐาน

2.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

2.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ	S.D	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

3. สถิติใช้ทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่า t-test dependent sample

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2543 : 165 – 167)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t - distribution
	D	แทน	ผลต่างของคะแนนก่อนสอบและหลังสอบ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการอ่านผลการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ดังต่อไปนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงแบบที่ t – distribution
p	แทน	ระดับนัยสำคัญ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณและแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีคุณภาพดังนี้ แบบประเมินความคิดวิจารณ์ญาณมีดัชนีความยาก – ง่าย 0.20 - 0.90 มีดัชนีอำนาจจำแนก 0.20 - 0.56 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับ 0.50 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีดัชนีความยาก – ง่าย 0.20 – 0.57 มีดัชนีอำนาจจำแนก 0.20 – 0.45 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับ 0.684 และชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 84.23 / 86.74 เมื่อนำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์เสนอผลตามความมุ่งหมายของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. เพื่อศึกษาความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดวิจารณ์ญาณ

จากการศึกษาการพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความคิดวิจารณ์ญาณที่ได้จากการทำแบบประเมินความคิดวิจารณ์ญาณทั้งก่อนและหลังการเรียนรู้ มาเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t – test dependent sample ปรากฏดังนี้

1. การเปรียบเทียบคะแนนความคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์โดยการทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน ได้ผลดังตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ของคะแนนความคิดวิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนความคิดวิจารณ์	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	41	7.95	2.71	8.68**	.000
หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	41	9.90	2.69		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดวิจารณ์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < .01$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 ถ้าพิจารณาจากค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานจะเห็นว่าหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีการกระจายของคะแนนน้อยกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และพบว่า ถึงแม้ว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ของคะแนนความคิดวิจารณ์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจะแตกต่างกันแต่ยังแตกต่างกันไม่มากเท่าที่ควร

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้งก่อนและหลังการเรียน มาเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t - test dependent sample ปรากฏ ดังนี้

2. การเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์โดยใช้การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน ได้ผลดังตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	41	57.87	25.08	5.61 **	.000
หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	41	74.31	32.67		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < .01$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 และจะเห็นว่าหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีการกระจายของคะแนนมากกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สมมติฐานในการวิจัย

1. ความคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนกับหลังเรียนแตกต่างกัน
2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนกับหลังเรียนแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 280 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โดยใช้เวลาดทดลอง
4 สัปดาห์ รวม 16 คาบ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ 84.23 / 86.74 แบ่งออกเป็นกิจกรรมย่อยดังนี้

1.1 เตรียมพร้อมก่อนการสร้างสรรค์ เป็นการเตรียมนักเรียนให้พร้อมก่อนการฝึก
ความคิดสร้างสรรค์ โดยจะมีการฝึกให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงต่าง ๆ ให้ละเอียดรอบคอบ
ฝึกการสังเกต เป็นต้น

1.2 กิจกรรมบอกให้ได้หลายวิธี การตระหนักและมองเห็นปัญหา เป็น การฝึกให้
นักเรียนค้นคว้าหาทางเลือกในการแก้ปัญหาให้มากที่สุด เพื่อนำไปสู่แนวคิดใหม่ฝึกกิจกรรม
การตระหนักและมองเห็นปัญหาเพื่อตรวจสอบมุมมองใหม่

1.3 กิจกรรมการเปลี่ยนความเชื่อเดิม เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักคลายความติดยึด
กับสมมติฐานเปิดใจให้กว้างเพื่อให้พร้อมรับทางเลือกอื่น แล้วฝึกการตั้งสมมติฐานเพื่อตรวจสอบ
ทางเลือกนั้น

1.4 กิจกรรมมองดี ๆ อาจไม่เหมือนที่คิด เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการเลือกจุด
รับรู้แล้วขยายครอบคลุมพื้นที่รับรู้ เพื่อสร้างมุมมองใหม่ แล้วจึงทำการทดลองเพื่อตรวจสอบ
แนวคิดใหม่นั้น

1.5 กิจกรรมการย่อความ การผันความ และการสรุปผลการเรียนรู้ เป็นการ
ฝึกให้นักเรียนแยกแยะหาองค์ประกอบหรือสร้างส่วนแบ่งใหม่ และดัดแปลงส่วนที่มีอยู่ให้ไปใน
ทิศทางตรงกันข้าม แล้วจึงฝึกการสรุปผลการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบแนวคิด

1.6 กิจกรรมคำศัพท์กระตุ้นความคิด เป็นการฝึกให้นักเรียนเปิดกว้างพร้อมที่จะรับ
ทุกสิ่งทุกอย่างอะไรก็ได้โดยไม่จงใจหรือตั้งใจ แล้วจึงฝึกการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์เพื่อ
ตรวจสอบแนวความคิด

1.7 กิจกรรมการออกแบบ เป็นการฝึกให้นักเรียนออกแบบ โดยอาจเป็นการ
ปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่ หรือ เพื่อประดิษฐ์สิ่งของบางอย่าง เพื่อนำไปใช้งานได้จริง

1.8 กิจกรรมสมองคิดได้ทุกอย่าง หรือการคิดที่เหนือกว่า ใช่ / ไม่ใช่ หรือการคิดว่าปัญหาทุกปัญหามีทางเป็นไปได้ที่จะสามารถแก้ไขหรือสามารถหาคำตอบได้ จึงทำให้เกิดแรงกระตุ้นสร้างพลังความคิดหรือความพยายามคิดเพื่อไขแนวคิดที่มีอยู่แล้วเป็นสิ่งที่ทำให้ได้แนวคิดอื่นที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา โดยใช้การฝึกหาแนวคิดต่าง ๆ กันมาแก้ปัญหา

1.9 กิจกรรมการระดมสมอง เป็นการประชุมระดมความคิดและการอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม เป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดการกระตุ้นทางความคิดระหว่างบุคคลในที่ประชุมและให้มีการแสดงออกอย่างเต็มที่ มีอิสระไม่ว่าความคิดนั้นจะเป็นความคิดใหม่หรือเก่า ดีหรือไม่ดี จะต้องไม่มีการประเมินหรือวิจารณ์แล้วจึงฝึกการอภิปรายในกลุ่มเพื่อตรวจสอบแนวคิด

2. แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก รวมทั้งหมด 20 ข้อ มีดัชนีความยาก – ง่าย 0.20 - 0.90 มีดัชนีอำนาจจำแนก 0.20 - 0.56 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับ 0.50

3. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย รวมทั้งหมด 4 ข้อ มีดัชนีความยาก – ง่าย 0.20 – 0.57 มีดัชนีอำนาจจำแนก 0.20 – 0.45 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับ 0.684

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

1. สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง โดยการจับฉลากห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน จากจำนวน 7 ห้องเรียน
2. ทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดความคิดวิจารณ์ญาณ และวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองใช้เวลาสอน 4 สัปดาห์ รวม 16 คาบ
4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามกำหนดแล้ว ทำการทดสอบหลังการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความคิดวิจารณ์ญาณ
5. ตรวจสอบผลการสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นดังนี้ คือ

1. เปรียบเทียบความคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ก่อนเรียนและหลังเรียนแล้วทดสอบความต่างของค่าเฉลี่ยด้วย

t – test Dependent sample

2. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ก่อนเรียนและหลังเรียนแล้วทดสอบความต่างของค่าเฉลี่ยด้วย

t – test dependent sample

สรุปผลการวิจัย

1. ความคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน โดยคะแนนความคิดวิจารณ์หลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน โดยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความคิดวิจารณ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ก่อนและหลังการเรียน ผลการศึกษาค้นคว้าสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ด้านรูปแบบการเรียนการสอน

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดวิจารณ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ 84.23/86.74 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยกิจกรรมทั้งหมด 9 กิจกรรม คือ 1)เตรียมพร้อมก่อนการสร้างสรรค์ 2) กิจกรรมบอกให้ได้หลายวิธี 3) กิจกรรมการเปลี่ยนความเชื่อเดิม 4) กิจกรรมมองดี ๆ อาจไม่เหมือนที่คิด 5) กิจกรรมการย่อความ การผันความ และการสรุปผลการเรียนรู้ 6) กิจกรรมคำศัพท์กระตุ้นความคิด 7) กิจกรรมการออกแบบ 8) กิจกรรมสมองคิดได้ทุกอย่าง 9) กิจกรรมการระดมสมอง ซึ่งการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เป็นการเรียนที่มีขั้นตอน มีกิจกรรมที่หลากหลายที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองและ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อสนองความสามารถความสนใจและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้เร็วช้าแตกต่างกัน ชุดกิจกรรมนี้มีเอกสารที่มีภาพประกอบที่หลากหลายและสีสันสวยงาม ได้รับความสนใจของผู้เรียนและช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเรียนมากยิ่งขึ้นเป็นการเสริมแรงอย่างต่อเนื่อง และเป็นการเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระและสืบเสาะหาความรู้ได้ด้วยตนเอง

ดังนั้นการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนสนุกสนาน เกิดความพึงพอใจ ไม่เกิดความกดดันในการคิด สามารถเรียนรู้ได้อย่างเป็นอิสระ ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีประสิทธิภาพทางการคิดที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อุไรวรรณ วิจารณ์กุล และคณะ (2543) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนโดยเน้นการปฏิบัติและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในสถาบันราชภัฏ : ชุดการเรียนรู้ ชีววิทยา พบว่า นักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยมีทัศนคติที่ดีต่อชุดการเรียนรู้ในทุก ๆ ด้าน เช่น วัตถุประสงค์ของชุดการเรียนรู้ เนื้อหา ชัดเจน และทำให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดและเหตุผล และ เปิดโอกาสให้ใช้เครื่องมือทดลองอย่างเต็มที่ การเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติทดลอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ $P < .01$

2. ด้านการพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณ

ในการวิจัยการพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผลปรากฏว่าคะแนนความคิดวิจารณ์ญาณหลังการเรียนรู้และก่อนการเรียนรู้แตกต่างกัน โดยคะแนนความคิดวิจารณ์ญาณหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 กิจกรรมภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาใกล้ตัวของนักเรียน มาให้นักเรียนได้ฝึกการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ นักเรียนจึงเกิดความสนใจ สนุกสนาน เพลิดเพลิน เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น และเมื่อมีการอภิปราย นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแสดงความคิดเห็นของตนเพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่

1.2 กิจกรรมภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นความมีเหตุผล สร้างให้นักเรียนรู้จักคิดก่อนทำ อธิบายได้ว่าสิ่งที่เกิดขึ้นมีเหตุผลอย่างไร มีกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนตัดสินใจได้ด้วยตนเองถือว่าเป็นการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเองและความรู้สึกที่เป็นอิสระทางความคิด นอกจากนี้ การใช้การ์ตูนมามีส่วนให้นักเรียนได้

ฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ให้นักเรียนได้รู้จักการอภิปรายในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ เป็นการช่วยฝึกให้นักเรียนมีทักษะการลงข้อสรุป และช่วยให้นักเรียนรู้จักการอ้างเหตุผล

1.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมที่หลากหลาย จะมีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความสนใจและศึกษาอย่างจริงจัง โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลให้เกิด การคิดวิเคราะห์ เกิดความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ จึงทำให้ผู้เรียนมีคะแนนความคิดวิจารณ์ก่อนและหลัง การเรียนแตกต่างกันโดยหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้า ของ กิรติ ซาตามัก (2546) ได้ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือที่ใช้คือ ชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดทฤษฎีรังสรรค์นิยม ผลการวิจัยเชิงปริมาณพบว่า หลังจากจบกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกวงจร นักเรียน ได้ทำแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการทดสอบ พบว่า นักเรียนมีผลการทดสอบการ คิดอย่างมีวิจารณญาณคิดเป็นร้อยละ 80.18 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 60 และมีนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวคิดเป็น 100 เปอร์เซนต์ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์จำนวนที่กำหนดไว้ร้อยละ 80

3. ด้านการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ในการวิจัยการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลปรากฏว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนและก่อนการเรียนแตกต่างกัน โดยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่า ก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

2.1 กิจกรรมภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยสถานการณ์ ที่ฝึกให้ นักเรียนมีการเริ่มคิด โดยการรวบรวมข้อเท็จจริง เรื่องราวแนวคิดต่าง ๆ ที่มีอยู่เข้าด้วยกันเพื่อหา ความกระจ่างในปัญหา หลังจากนั้นนักเรียนจะเริ่มครุ่นคิด และเกิดความคิดใหม่ที่ไม่ซ้ำกับ ความคิดเก่า ๆ ซึ่งมีผู้คิดมาแล้ว และ พยายามให้ความคิดใหม่ที่นักเรียนคิดขึ้นได้นั้นสามารถเป็น จริงขึ้นมาได้ โดยต่อเติมเสริมแต่งความคิดที่เกิดขึ้นใหม่นั้นให้รัดกุมเพื่อการวิวัฒนาการก้าวหน้า ต่อไป

2.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมที่หลากหลาย มีการ์ตูน และเกมส์ต่าง ๆ ซึ่ง จะมีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและฝึกคิดวิเคราะห์โดยเป็นไปธรรมชาติ เกิดความอิสระ ทางความคิด และการที่นักเรียนทำได้ถูกต้องตรงกับเฉลยนับเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนอยากที่จะ ฝึกทำกิจกรรมอื่น ๆ ต่อไป ดังนั้นจึงทำให้ผู้เรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนแตกต่างกันโดยหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผล การศึกษาค้นคว้าประเสริฐศรี ศรีวิสัย (2539) ได้ทำการศึกษา เรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียน ผลการวิจัยพบว่า หนังสือการ์ตูนที่สร้างขึ้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม นักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนมีความคล่องในการคิดสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน และนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนมีความคิดเห็นที่ดีและเห็นด้วยต่อการใช้นหนังสือการ์ตูน

ดังนั้นในการพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิด ความสามารถของนักเรียนอย่างอิสระมีการเร้าหรือกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาหลาย ๆ แบบ ฝึกให้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดของตนเองทำให้นักเรียนมีคะแนนหลังการเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียน

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้สามารถพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ นักเรียนได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับนักเรียนในระดับอื่นๆ โดยเฉพาะระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนสามารถจัดเป็นกิจกรรมเสริมในคาบเรียนปกติ หรือเป็นคาบกิจกรรมอิสระก็ได้

1.2 การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ควรศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ การใช้คำถาม แนวทางการตรวจให้คะแนน เพื่อให้เกิดความถูกต้องรวดเร็วและแม่นยำ

1.3 ในขณะทำกิจกรรม ควรปล่อยให้ นักเรียนได้ใช้ความคิดโดยอิสระ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและควรให้กำลังใจแก่นักเรียนทุกคน ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือ สร้างบรรยากาศของความเป็นอิสระและมั่นใจ และครูต้องคอยดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด

1.4 ครูควรสอดแทรกทักษะการคิด ลักษณะการคิด และกระบวนการคิดในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ให้เกิดประสิทธิภาพในการคิด และสิ่งที่ควรเน้นคือ ในการทำกิจกรรมควรให้นักเรียนวิเคราะห์และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันมากขึ้น โดยให้นักเรียนเป็นผู้นำอภิปราย และมีบทบาทมากขึ้น

1.5 ครูผู้สอนต้องมีเวลาอธิบายทำความเข้าใจก่อนที่จะมีการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจตรงกันในการเริ่มเรียนไปพร้อมกัน จึงจะส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีช่วงอายุและเพศต่างกัน เพื่อยืนยันผลการวิจัย

2.2 ควรทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนหลังจากใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้นต่อไป

2.3 ควรศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ความรับผิดชอบ ความสามารถในการตัดสินใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.4 ควรมีการสร้างเครื่องมืออื่นที่เป็นการฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น สื่อประสม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล เฟื่องฟูง . (2534) . การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน
โครงการวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์กับที่เรียนโดยครูเป็น
ผู้สอนโครงการวิทยาศาสตร์ . วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) .กรุงเทพฯ ฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร .
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ . (2544) . การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัด
การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). การสังเคราะห์รูปแบบการ
พัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านทักษะการคิด. (เอกสารประกอบโครงการการศึกษา
ศักยภาพของเด็กไทย). กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. (2535). พิมพ์ครั้งที่ 1 .กรุงเทพฯ ฯ : ดันอ้อ แกรมมี .
- กาญจนา เกียรติประวัติ . (2524) . วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน . กรุงเทพฯ ฯ :
วัฒนาพานิช.
- กิริติ ซาดาเม็ก.(2546) . ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
วิจารณญาณโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 . วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) .
กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- เกศินี โชติกเสถียร. (2545). วิชาพื้นฐานเทคโนโลยีทางการศึกษา : ความหมายของชุด
การเรียนรู้. (เอกสารประกอบคำสอน) .กรุงเทพฯ ฯ : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร .
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545) . การคิดเชิงสร้างสรรค์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ ฯ :
ซัคเซสมิเดีย.
- กรุงเทพธุรกิจ. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547. บันลูกให้อัจฉริยะ.
จาก <http://www.bangkokbiznews.com>.,
- ค่ายอัจฉริยะ .(2538) . (เอกสารประกอบคำสอน) .กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร .

- เคน จันทรวงษ์ . (2546) .การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมี
 วิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมใน
 ประเทศไทยด้วยการสอนแบบอริยสัจและการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม .
 วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) .กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร .
- จิระพรรณ แสงหล้า . (2532) .การศึกษามลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ภายหลังการใช้ชุดกิจกรรมการฝึกทำโครงงาน
 วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกาดวิทยาคม อำเภอสันป่าดง
 จังหวัดเชียงใหม่ .กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . ถ่ายเอกสาร .
- จิระพันธุ์ พูลพัฒน์ . (2544) .การจัดกระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
 ของเด็ก . (เอกสารประกอบคำสอน) .กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . ถ่ายเอกสาร .
- ชนกพร ธีระกุล . (2541) .ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับ
 การจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์แบบเน้นกระบวนการ . วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษา
 ปฐมวัย) .กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร .
- ชัยวัฒน์ . สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547.คุยกับชัยวัฒน์ : การคิดนอกกรอบกับความคิด
 สร้างสรรค์. จาก <http://www.pantip.com/café/wahkor/article/chaiwat.>
- ดวงพร เพียรพิจิตร . (2541) . การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถม
 ศึกษาในสถานสงเคราะห์เด็ก กรมประชาสงเคราะห์ ในเขตกรุงเทพมหานคร
 และปริมณฑล . วิทยานิพนธ์ ศป.ม. (จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว) .กรุงเทพฯ ฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .
- เดลินิวส์.สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547. นายขาดความคิดสร้างสรรค์. จาก
<http://www.dailynews.co.th/politic/each.>
- ดรุณี ลีกันช . (2534) . ผลของการสอนโดยสอดแทรกกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ .กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- เดอ โบโน เอ็ดเวิร์ด .(2534). กลยุทธ์สุดยอดสู่ความสำเร็จ . แปลโดย จิระพล น่ายัษฎิต .
 กรุงเทพฯ ฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น .
- (2536) , จุดประกายความคิดแนวข้าง . แปลโดย สุรัชย์ รัตนกิจตระกูล .
 กรุงเทพฯ ฯ : เอช – เอน การพิมพ์ .
- (2536) .หมวด 6 ใบ คิด 6 แบบ มองปัญหาชีวิตด้วยวิธีคิดแบบใหม่ .
 แปลโดย นุชจรรย์ ชลคุป . กรุงเทพฯ ฯ : มูลนิธิโกมลคีมทอง .
- (2546) . คิดแนวข้าง (*Lateral Thinking*) . แปลโดย ยุดา รักไทย ;
 ธนิกันต์ มามะศิริานนท์ . พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพฯ ฯ : ธรรมกมลการพิมพ์ .
- สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547. นักคิดและนักวิทยาศาสตร์ . จาก
<http://www.doodaw.com/thinkscience/heroscience> .
- สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547. ประวัติ . จาก <http://www.doodaw.com> .
- ทักษิณ ชินวัตร. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547. คำกล่าวในโอกาสเป็นประธานในพิธีเปิด
 สัมนาผู้บริหารโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 101 แห่งทั่วประเทศ จังหวัดระยอง
 วันที่ 22 เมษายน 2545. จาก <http://www.thaigov.go.th/news/speech/thaksin> .
- ทัศนีย์ พฤษชลธาร . (2518) . การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทาง
 วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น . วิทยานิพนธ์ . กรุงเทพฯ ฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . ถ่ายเอกสาร .
- ทศนา แชนนี และคณะ. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 2
 กรุงเทพฯ ฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี .
 ถ่ายเอกสาร .
- ไทยคิด. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547. แผนงานพัฒนาและบริการส่งเสริมเด็กปฐมวัย. จาก
<http://www.thaikids.org/tip/page11> .
- ธัญญา เรืองแก้ว . (2537) . การเปรียบเทียบความสามารถเชิงสร้างสรรค์ทางวิทยา
 ศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการฝึกคิดนอกกรอบผสมผสานด้วยการ
 คิดวิจารณ์ญาณ กับการสอนตามแนวการสอนของ สสวท. . วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
 (วิทยาศาสตร์ศึกษา) . กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 ถ่ายเอกสาร .

- นฤมล เลียบประเสริฐ. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547. ผลของโครงสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายในรูปแบบเรียงลำดับและแบบตาราง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจทางการเรียน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ,
จาก <http://www.bed.go.th/adisorn/b11jeab.doc>.
- นิต เชลลี. (2545). *สอนให้เด็กสรรค์สร้างความรู้*. แปลโดย นักแปลเครือข่ายกรมวิชาการ กรุงเทพฯ ฯ : ส.เอเซียเพรส (1989) .
- นิพากรณ์ คงบางพระ. (2542). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดพัฒนาสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน โดยการสอนด้วยชุดการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ประกอบการวิเคราะห์คุณค่าภูมิปัญญาไทย*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) .กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บัญชา ธนบุญสมบัติ. (2545). *คู่มือครูวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ ฯ . โครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- บิสิเนสไทย.สืบค้นเมื่อ 9 เมษายน 2547. สร้างทีมเสื้อของความคิดสร้างสรรค์. จาก <http://www.businesssthai.in.th/content>.
- สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547.การตลาดบัตรเครดิต "คิดนอกกรอบ". จาก <http://www.businesssthai.in.th/content>.
-สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547. เอ ไอเอส มุ่ง Mobile Advertising ต่อยำผู้นำเทคโนโลยีบนมือถือ. จาก<http://www.businesssthai.in.th/content>.
- เบญจลักษณ์ เดชครุฑ . (2533) . *ผลของชุดการสอนเพื่อซ่อมเสริมวิชาเคมี เรื่องสมดุลของกรดและเบสที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. วิทยานิพนธ์ ศป.ม. (ศึกษาศาสตร์ – การสอน) .กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญเกื้อ ควรวาเวช . (2542) . *นวัตกรรมการศึกษา . (เอกสารประกอบการสอน) .พิมพ์ครั้งที่ 5*. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- เบิร์นส์ มาริลิน. (2545) . *ความคิดיעבכמכלאפמפיה* . แปลโดย นพดล เวชสวัสดิ์ . ด้านสุทธาการพิมพ์ .
- ป.มหาพันธ์. (2539). *สอนเด็กให้มีความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์ .

- ปกรณ โพรอังกูร . (2547) . การสร้างแบบประเมินและการพัฒนาการคิดวิจารณ์ญาณของ
นักเรียนนายร้อยตำรวจ . วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (จิตวิทยาการให้คำปรึกษา) . กรุงเทพฯ ฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร .
- ประภาพร สุวรรณรัตน์ . (2533) . การเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างโครงงาน
วิทยาศาสตร์ และ บุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์โดยครูเป็นผู้สอนโครงงาน
วิทยาศาสตร์ . วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) . กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร .
- ประเสริฐศรี ศรีวัลย์ . (2539) . ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูน
ประกอบการเรียน . วิทยานิพนธ์ ศป.ม. (ศึกษาศาสตร์ – การสอน) . กรุงเทพฯ ฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .
- ปิยะนุช ยุติยาจารย์ . (2544) . การเปรียบเทียบผลของการฝึกคิดแบบหมวด 6 ใบ กับ
กิจกรรมกลุ่มที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม กรุงเทพมหานคร . วิทยานิพนธ์ กศ.ม. . กรุงเทพฯ ฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร .
- ปรีชา กระจางทอง . (2535) . การใช้การ์ตูนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีวัดอัปสรสวรรค์
กรุงเทพมหานคร . วิทยานิพนธ์ ศป.ม. (ศึกษาศาสตร์ – การสอน) . กรุงเทพฯ ฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .
- ไพท สิทธิสุนทร . สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2547.วิธีคิดแบบ 6 หมวด . จาก
<http://www.montfort.ac.th/mcs/dept/develop/News6hat>.
- พรรณทิวา รุจิพร . สืบค้นเมื่อ 5 เมษายน 2547 . ลักษณะการคิดกับการแก้ปัญหา .
จาก <http://www.google.co.th/search> .
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์ . (2529) การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ . กรุงเทพฯ ฯ :
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- พัชรวัลย์ เกตุแก่นจันทร์ . (2542) . การบริหารสมอง . (เอกสารคำสอน) . พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .

- พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ .(2523). การศึกษาพัฒนาการของสังคมกับการรวมประเภทของ
เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูและมีถิ่นที่อยู่แตกต่างกัน .วิทยานิพนธ์ กศ.ม. .กรุงเทพฯ ฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร .
- เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ . (2537) . การพัฒนารูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับ
นักศึกษาครู . วิทยานิพนธ์ .กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
ถ่ายเอกสาร .
- ภพ เลหาไพบูลย์ .(2542) . แนวการสอนวิทยาศาสตร์ .พิมพ์ครั้งที่ 3 .
กรุงเทพฯ ฯ : ไทยวัฒนาพานิช .
- ภาณินี เทพหนู . (2546) . ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมพัฒนาการคิด
นอกกรอบ . วิทยานิพนธ์ . กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .
- มิ่งขวัญ ศิริบุญ . (2545) . การเปรียบเทียบผลของการฝึกคิดแบบมี ประสิทธิภาพของ
เดอ โบโน และการคิดแบบแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอแรนซ์ ที่มีต่อ
ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวิสุทธิกษัตริ
ย์อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดสมุทรปราการ . วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(จิตวิทยาการศึกษา).
กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร .
- แมน เชื้อบางแก้ว . (2532) .การสร้างชุดกิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้
ประเภทแก้วเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติ และความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น . วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.(ศึกษาศาสตร์-การสอน) .กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยุริดา คำปวน . (2545) . ได้ศึกษาผลของการใช้การเรียนรู้แบบแผนผังทางปัญญาที่มีต่อ
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) กรุงเทพมหานคร .
วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(จิตวิทยาการศึกษา) .กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รุ่งรวี เณสิมศรีบุญญารักษ์ .สืบค้นเมื่อ 9 เมษายน 2547. ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะที่สามารถ
เรียนรู้และสร้างได้ .จาก <http://www.thaitax.bravepages.com/business143>.
- โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา.สืบค้นเมื่อ 16 เมษายน2547. ผลการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ ปี 2546.
จาก <http://www.maedek.com/tuweb/hofshow>.

โรงเรียนอัสสัมชัญ . สืบค้นเมื่อ 17 เมษายน 2547. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) .

จาก <http://www.acp.ac.th>.

วงศ์สถิตย์ วัฒนเสรี . (2530) . ผลของการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทาง

วิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 . วิทยานิพนธ์ ศป.ม. (ศึกษาศาสตร์ – การสอน) . กรุงเทพฯ ฯ :

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เตชะคุปต์ . (2542) . กิจกรรมทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์สำหรับครู . กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพทางวิชาการ.

วรรณภา โพธิ์สอาด . (2542) . การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ญาณกับ

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

จังหวัดปทุมธานี . วิทยานิพนธ์ ศป.ม. (ศึกษาศาสตร์ – การสอน) . กรุงเทพฯ ฯ :

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัชร เลี่ยนบรรจง . (2539) . การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความ

คิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ

การสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตาม

คู่มือครู . วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) . กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร .

วิชัย ดิสสระ . (2533) . การพัฒนาหลักสูตรและการสอน . (เอกสารประกอบคำสอน).

กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .

วิทยากร เชียงกุล. (2544). รายงานสภาวะการศึกษาไทย ปี 2543/2544 : ปฏิรูปการศึกษา

อย่างไร เพื่อใคร เพื่ออะไร? . กรุงเทพฯ ฯ : ภาพพิมพ์.

ศรีไพร ไชยา . (2541). ผลของการสอนในคลินิกโดยใช้แฟ้มสะสมงานต่อความสามารถ

ในการคิดวิจารณ์ญาณและความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาพยาบาล .

วิทยานิพนธ์ . กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

ถ่ายเอกสาร .

สกาบ แสงอ่อน . (2546) . การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สับปะรดท้องถิ่นใน

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 . วิทยานิพนธ์ กศ.ม.

(วิทยาศาสตร์ศึกษา) . กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ถ่ายเอกสาร .

สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

สำนักนายกรัฐมนตรี. (2543). นโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี .

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). คู่มือการจัด

การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

..... สืบค้นเมื่อ 16 เมษายน 2547.การจัดส่งผู้แทนประเทศไทยไปแข่งขัน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์โอลิมปิกระหว่างประเทศ.จาก <http://www.ipst.ac.th/olympic/physic>.

..... สืบค้นเมื่อ 16 เมษายน 2547.ผลการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ.

จาก <http://www.school.net.th/phorum/read..>

สมจิต สวณไพบุลย์. (2547). การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์.

(เอกสารประกอบคำสอน). กรุงเทพฯ : สาขาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร .

สมปัญญา ศรีภณานนท์ . (2535) . การศึกษาความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และ

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้

ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์กับชุดกิจกรรมซ่อมแปลงสิ่งประดิษฐ์ทาง

วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) .กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร .

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ .(2537).เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ . พิมพ์ครั้งที่ 3.

กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช .

สมาคมหมอนามัย. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547. คิดอย่างไรกับแนวคิดจัดเวทีคลังปัญญา

หมอนามัยนักคิดนักพัฒนา.จาก <http://www.mohanamai.com/webboard280/view>.

สานปฏิรูป ฉบับที่ 27 . สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2547.การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์ . จาก

<http://www.library.rii.ac.th/webdb/images/sixhinking>.

สุนันท์ สินธพานนท์ และคณะ. (2545). การจัดกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : ไทยร่มเกล้า .

สุมาลี กาญจนชาติ . (2525) . การศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

.วิทยานิพนธ์ ศป.ม. (ศึกษาศาสตร์ – การสอน) .กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- สุมาลี ขำอิน. (2543). ผลของการฝึกคิดอย่างมีประสิทธิภาพของเดอ โบโน ควบคู่กับการเสริมแรงทางสังคม ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุเหร่าศาลาแดง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร .
- สุมาลี สีมืด . (2543). การพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วย ชุดการฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์ดอมินิก .วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร .
- สุรัชณี ภัทรเบญจพล. (2538). ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกหัดการแก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.(ศึกษาศาสตร์-การสอน). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวิทย์ มูลคำ ; อรทัย มูลคำ. (2545). 20 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ ฯ : ภาพพิมพ์.
- สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547. ความคิดสร้างสรรค์ทักษะที่สามารถเรียนรู้และสร้างได้. จาก <http://www.board.dserver.org/o/onpecbr1>.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี . (2540) . ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดค้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ (โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน). กรุงเทพฯ ฯ .ม.ป.พ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545.กรุงเทพฯ ฯ : พรินทวนกราฟฟิค .
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร. (2544). คู่มือแหล่งเรียนรู้ เรื่อง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- หนังสือพิมพ์เสรีรายวัน. สืบค้นเมื่อ 16 เมษายน 2547. เด็กไทยไม่เป็นรองใครใน "โอลิมปิกวิชาการ". จาก <http://www.eduzones.com/news> ,

- อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา. (ม.ป.ป.). *การพัฒนาศักยภาพอย่างสมบูรณ์*. กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันการศึกษาสัตยาไส.
- อารี พันธุ์ณี. (2537). *ความคิดสร้างสรรค์*. พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ ฯ . ม.ป.พ.
- (2543). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สู่ความเป็นเลิศ*. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2545) . *ฝึกให้เป็นคิดให้สร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ ฯ : ไบโหม ครีเอทีฟ กรุ๊ป .
- อารี รังสินนท์ . (2526) .*ความคิดสร้างสรรค์*. (เอกสารประกอบคำสอน) .กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .ถ่ายเอกสาร.
- อารุณี ไทบัณฑิตย์ .(2545). *การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การฝึกคิดแบบโยนิโสมนสิการ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาพัฒนาการ) .กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร .
- อุษณีย์ โพธิสุข . (2537). *รายงานการวิจัยประกอบการสร้างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ : การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ* . กรุงเทพฯ ฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- อุไรรัตน์ ช่างทรัพย์ . (2532) . *การสร้างชุดกิจกรรมประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทพลาสติก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ศึกษาศาสตร์ – การสอน) .กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุไรวรรณ วิจารณ์กุล และคณะ. (2543). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนโดยเน้นการปฏิบัติและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในสถาบันราชภัฏ : ชุดการเรียนชีววิทยา*. กรุงเทพฯ ฯ . ม.ป.พ. ถ่ายเอกสาร .
- Anderson,D.D. (1992) . *Using Feature Films as Tools for Analysis in A Psychology and Law Course* .
- Albano,Charles. (1987) .*The Effects os An Experimental Training Program on The Cretive Thinking Abilities of Adults* . Doctor's Thesis : Temple University.

- Cropley , A.J. S – R *Psychology and Cognitive Psychology in P. E . Vernon , ed . Creativity .*
- Decaroli , M.H. (1973) . “What Research Say to the Classroom Teacher : Critical Thinking.” *Social Education .*
- De Bono Edward. (1967) . *New Think : The Use of Lateral Thinking in the Generation of New Ideas Basic Books .*
from <http://www.pioneer.netserv.chula.ac.th>.
- (1984) . *Enhancing Adult Divergent – Thinking Ability Using Edward De Bono Method PH.D Available .* from
<http://www.ozemail.com.au/Caveman/Creative/Authors/Abono>.
- Ennis , R.H. (1985). “A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skill” .
Educational Leadership. 43 (October 1985) .
- (1990). “The Extent to Which Critical Thinking is Subject – Specific : Further Clarification”. *Educational Research*. 19 (May 1990)
- Feeley, A.J. *argumentation and Debate : Rational Decision Making*. 2nd ed.
Belmont : Wadsworth Publishing co., Inc., 1976.
- Foster, G.W.(1982). *Creativity and the Group Problem Solving Process .*
- Frost,S.H. 1991 .Fostering The Critical Thinking of College Women Through Academic Advising and Faculty Content , *Journal of College Student Development .*
- Freeinternet Thailand. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547.9 วิธีเพิ่มภูมิคุ้มกัน พืชดีเชื้อโรค. จาก
<http://www.portal.freei.co.th/modules>.,
- Harmond sworth Penguin Book Ltd ., 1976
- Hudgins, Bryce. *Learning and Thinking*. Illinis : P.E. Peacock . Publishers, Inc.,1977
- Lock it , Imagination Six Thinking Hat* . Retrieved April 9 2004 . from
<http://www.web4wrd.com/blogger/pae>.
- Moravcsik, J.M.1981. *Creativity in Scince Education .*
Picture . Retrieved April 15 2005 . from <http://www.mentalbay.com> .
- Piltz, A. and R. Sund. (1968) . *Creative Teaching of Science in the Elementary School .* Boston : Allyn and Bacon, Inc.

Quality Care. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2547. จดหมายข่าวพัฒนาคุณภาพโรงพยาบาล.

จาก <http://www.ha.or.th/QC25>.

Ruggiero, Vincent Ryan. *The Art of Thinking : A Guide to Critical and Creative Thought*. New York : Harper and Row Publishers , Inc.,1984. .

Sternberg, R.J ; and Baron, B.J .1985 . "A Statewide Approach to Measuring Critical Thinking Skills," *Educational Leadership* .

Torrance,EP. (1962) . *Guiding Creative Talent*. New Jersey : Prentice Hall.

Watson, G.; and Glaser, E.M .(1964) . *Watson – Glaser Critical Thinking Appraisal Manual.: Form Ym ans Zm*.New York : Harcout Brace and World .

.....(1980). *Watson – Glaser Critical Thinking Appraisal*

Manual.: Form A and B.New York : Harcout Brace Jovanovich,Inc .

Wilson, Cynthia Lovise . (1989) . *Analysis of a Direct Instruction Program in Teaching Word Problem Solving to Learning Disabled Students* .

ภาคผนวก ก

**ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (IC) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและ
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณ
และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์**

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (IC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรม	IC
1	0.835
2	0.85
3	0.96
4	0.89
5	0.96
6	0.89
7	1.00
8	1.00
9	1.00

ตาราง 6 ค่าความยากง่าย (P)และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
ความคิดวิจารณ์ญาณ

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	0.46	0.20	11	0.02	0.04
2	0.24	0.04	12	0.80	0.25
3	0.02	0.04	13	0.34	0.01
4	0.54	0.56	14	0.51	0.42
5	0.35	0.51	15	0.51	0.42
6	0.73	0.21	16	0.73	0.31
7	0.49	0.20	17	0.90	0.22
8	0.59	0.45	18	0.66	0.38
9	0.34	-0.08	19	0.63	0.24
10	0.39	0.10	20	0.51	0.12

จากการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ 13 ข้อ แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.50

ส่วนข้อสอบที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ ได้นำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ข้อสอบจำนวน 20 ข้อ

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความคิด
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	p	r
1	0.50	0.45
2	0.57	0.39
3	0.20	0.25
4	0.41	0.45

จากการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกอยู่ใน
เกณฑ์ 4 ข้อ แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.684

ภาคผนวก ข
คะแนนจากแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง

ตาราง 8 แสดงคะแนนจากแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณ

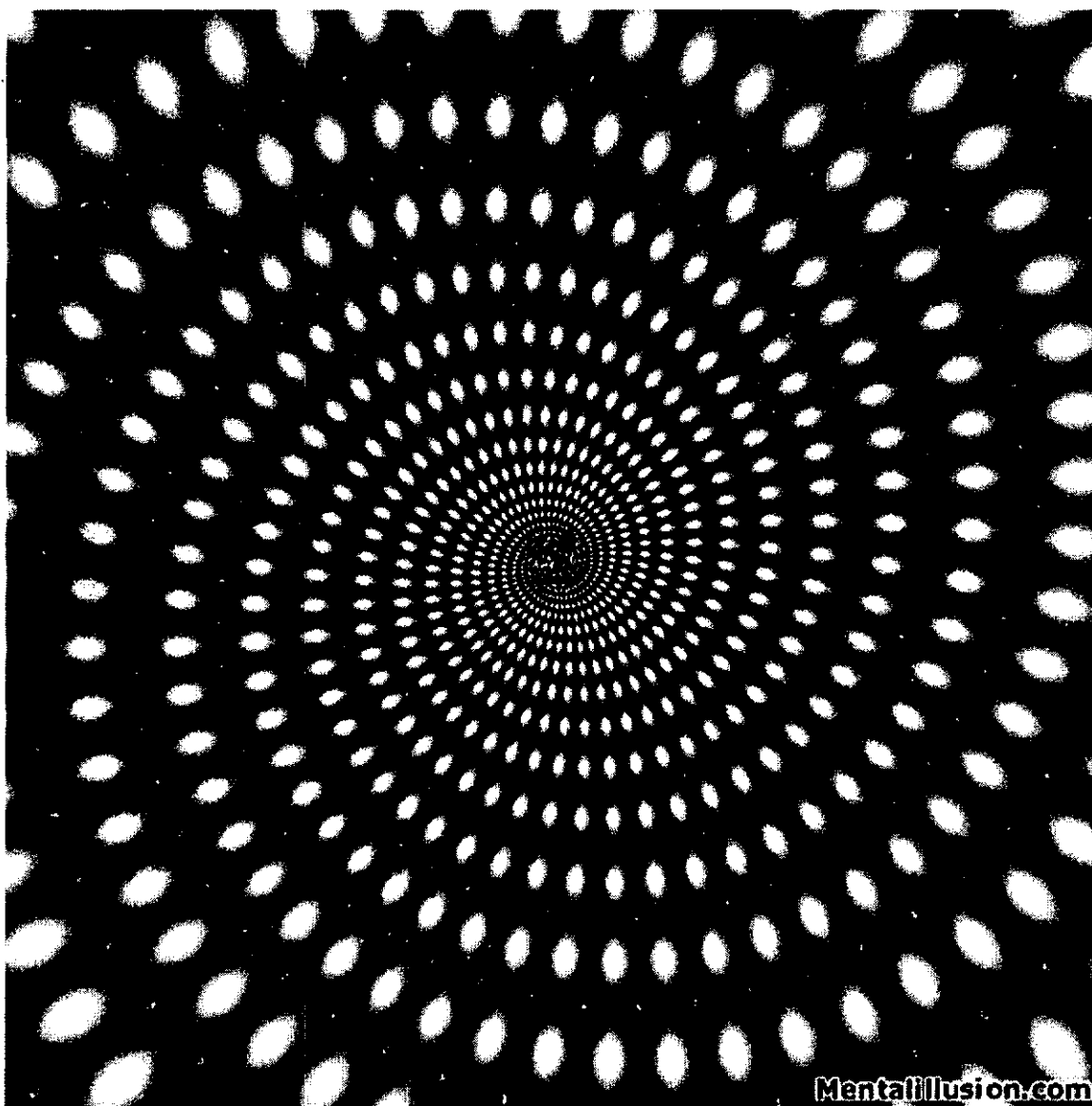
ลำดับที่	คะแนนสอบ		ลำดับที่	คะแนนสอบ	
	ก่อน	หลัง		ก่อน	หลัง
1	8	11	21	5	4
2	3	9	22	12	6
3	7	10	23	3	15
4	4	6	24	9	6
5	7	8	25	13	11
6	11	14	26	5	14
7	10	12	27	10	6
8	5	8	28	9	10
9	6	7	29	10	11
10	7	10	30	8	14
11	6	9	31	11	11
12	6	6	32	4	12
13	9	9	33	8	8
14	7	8	34	10	9
15	9	12	35	10	10
16	11	15	36	11	11
17	9	9	37	18	12
18	13	13	38	8	11
19	11	12	39	6	7
20	7	11	40	6	9
			41	9	10

ตาราง 9 แสดงคะแนนจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ลำดับที่	คะแนนสอบ		ลำดับที่	คะแนนสอบ	
	ก่อน	หลัง		ก่อน	หลัง
1	84	98	21	18	10
2	53	57	22	43	55
3	40	57	23	95	135
4	37	55	24	5	1
5	65	84	25	65	58
6	88	133	26	82	113
7	52	114	27	79	83
8	43	63	28	46	66
9	44	80	29	52	43
10	35	60	30	42	66
11	54	86	31	50	59
12	3	8	32	51	89
13	79	73	33	85	86
14	65	73	34	31	64
15	78	70	35	120	143
16	43	75	36	67	102
17	47	71	37	113	114
18	67	74	38	65	86
19	89	118	39	48	87
20	49	10	40	57	76
			41	44	52

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณ
แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนา
ความคิดวิจารณ์ญาณและ
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

โครงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณและ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยชุดกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. **เตรียมพร้อมก่อนการสร้างสรรค์** เป็นการเตรียมนักเรียนให้พร้อมก่อนการฝึกความคิดสร้างสรรค์ โดยจะมีการฝึกให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงต่าง ๆ ให้ละเอียดรอบคอบ ฝึกการสังเกต เป็นต้น
2. **กิจกรรมบอกให้ได้หลายวิธี** การตระหนักและมองเห็นปัญหา เป็น การฝึกให้นักเรียนค้นคว้าหาทางเลือกในการแก้ปัญหาให้มากที่สุด เพื่อนำไปสู่แนวคิดใหม่ฝึกกิจกรรมการตระหนักและมองเห็นปัญหาเพื่อตรวจสอบมุมมองใหม่
3. **กิจกรรมการเปลี่ยนความเชื่อเดิม** เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักคลายความติดขัดกับสมมติฐานเปิดใจให้กว้างเพื่อให้พร้อมรับทางเลือกอื่น แล้วฝึกการตั้งสมมติฐานเพื่อตรวจสอบทางเลือกนั้น
4. **กิจกรรมมองดี ๆ อาจไม่เหมือนที่คิด** เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการเลือกจุดรับรู้ แล้วขยายครอบคลุมพื้นที่รับรู้ เพื่อสร้างมุมมองใหม่ แล้วจึงทำการทดลองเพื่อตรวจสอบแนวคิดใหม่นั้น
5. **กิจกรรมการย่อความ การผันความ และการสรุปผลการเรียนรู้** เป็นการฝึกให้นักเรียนแยกแยะองค์ประกอบหรือสร้างส่วนแบ่งใหม่ และดัดแปลงส่วนที่มีอยู่ให้ไปใน ทิศทางตรงกันข้าม แล้วจึงฝึกการสรุปผลการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบแนวคิด
6. **กิจกรรมคำศัพท์กระตุ้นความคิด** เป็นการฝึกให้นักเรียนเปิดกว้างพร้อมที่จะรับทุกสิ่งทุกอย่างอะไรก็ได้อย่างไม่สนใจหรือตั้งใจ แล้วจึงฝึกการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์เพื่อตรวจสอบแนวความคิด
7. **กิจกรรมการออกแบบ** เป็นการฝึกให้นักเรียนออกแบบ โดยอาจเป็นการปรับปรุงสิ่งที่ มีอยู่ หรือ เพื่อประดิษฐ์สิ่งของบางอย่าง เพื่อนำไปใช้งานได้จริง
8. **กิจกรรมสมองคิดได้ทุกอย่าง** หรือการคิดที่เหนือกว่า ใช่ / ไม่ใช่ หรือการคิดว่า ปัญหาทุกปัญหามีทางเป็นไปได้ที่จะสามารถแก้ไขหรือสามารถหาคำตอบได้ จึงทำให้เกิดแรงกระตุ้นสร้างพลังความคิดหรือความพยายามคิดเพื่อใช้แนวคิดที่มีอยู่แล้วเป็นสิ่งที่ทำให้ได้แนวคิดอื่นที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา โดยใช้การฝึกหาแนวคิดต่าง ๆ กันมาแก้ปัญหา

9. **กิจกรรมการระดมสมอง** เป็นการประชุมระดมความคิดและการอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม เป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดการกระตุ้นทางความคิดระหว่างบุคคลในที่ประชุมและให้มีการแสดงออกอย่างเต็มที่ มีอิสระไม่ว่าความคิดนั้นจะเป็นความคิดใหม่หรือเก่า ดีหรือไม่ดี จะต้องไม่มีการประเมินหรือวิจารณ์แล้วจึงฝึกการอภิปรายในกลุ่มเพื่อตรวจสอบแนวคิด

จุดประสงค์ของชุดกิจกรรม

1. นักเรียนได้ฝึกการคิดตอบสนองต่อปัญหาหรือเหตุการณ์ได้จำนวนมากที่สุด
2. นักเรียนได้ฝึกการคิดตอบสนองต่อปัญหาหรือเหตุการณ์โดยเป็นความคิดที่แปลกใหม่แตกต่างไปจากความคิดของคนอื่นไม่ซ้ำกับคนส่วนใหญ่เป็นความคิดที่ผู้อื่นคาดไม่ถึง
3. นักเรียนได้ฝึกการตั้งสมมติฐานตามสถานการณ์ที่กำหนด
4. นักเรียนนำทักษะที่ได้รับจากการฝึกไปใช้ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเมื่อเผชิญกับปัญหาในปัจจุบันได้

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ชี้นำ

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการพูดคุยเกี่ยวกับความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และบอกให้ทราบว่าบทเรียนการสอนครั้งนี้เป็นการพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน โดยมีประเด็นปัญหา และสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน ให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิจารณ์ญาณ โดยมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้รู้จักการตั้งสมมติฐาน การหาเหตุผลเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป นักเรียนจะได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกด้านความคิดคล่องแคล่ว และความคิดริเริ่ม แปลกใหม่

จากนั้นครูผู้สอนจึงเสนอประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้ากระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาระบุประเด็นปัญหาหรือทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหาที่กำหนด สิ่งเร้าที่ให้อาจเป็น ภาพ ข้อความ สถานการณ์ บทความ หรือข่าว ในชุดกิจกรรมที่ 1 เตรียมพร้อมก่อนการสร้างสรรค์ โดยผู้สอนพยายามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะคิดสร้างสรรค์ และพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณให้มากที่สุด

2. ขั้นฝึกความสามารถในการคิด

2.1 ฝึกการคิดเป็นรายบุคคล

1. เมื่อนักเรียนพร้อมที่จะทำกิจกรรมแล้ว ครูแจกบทความ สถานการณ์ หรือ ประเด็นปัญหา ในชุดกิจกรรมที่ 2 บอกให้ได้หลายวิธี ชุดกิจกรรมที่ 3 การเปลี่ยนความเชื่อเดิม ชุดกิจกรรมที่ 4 กิจกรรมการหาจุดรับรู้แรกพื้นที่ความสนใจ ชุดกิจกรรมที่ 5 กิจกรรมการย่อความ การผันความ และการสรุปผลการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมที่ 6 กิจกรรมการกระตุ้นส้อม ชุดกิจกรรมที่ 7 กิจกรรมการออกแบบ ชุดกิจกรรมที่ 8 กิจกรรมเทคนิคการคิดแบบโป้ ตามลำดับ ให้กับนักเรียนทุกคน

2. ให้นักเรียนฝึกคิดเป็นรายบุคคลตามสถานการณ์ หรือประเด็นปัญหาที่กำหนด โดยทำกิจกรรมตามคำชี้แจง ครูควรสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนว่าปฏิบัติตามคำชี้แจงหรือไม่ ครูควรจะเป็นผู้สนับสนุนความคิด กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบายเพิ่มเติม ให้เวลาแก่นักเรียนในการคิด

2.2 ฝึกการคิดในกลุ่มย่อย

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 10 คน
2. ครูแจกชุดกิจกรรมที่ 9 กิจกรรมการระดมสมอง และครูคอยกระตุ้นให้สมาชิกของกลุ่มร่วมอภิปรายและหาข้อสรุปของกลุ่ม
3. ให้แต่ละกลุ่มเสนอผลการสรุปของกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่ และให้นักเรียนแต่ละคนได้พิจารณา อภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับผลสรุปของแต่ละกลุ่ม โดยมีครูคอยแนะนำ แสดงความคิดเห็น และหาข้อสรุปของการอภิปราย

3. ขั้นสรุปและประเมินการคิด

3.1 ครูสรุปประเด็นเนื้อหาที่นำมาสอน

3.2 ครูแจกแบบประเมินเพื่อทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความคิดวิจารณ์ญาณ ให้นักเรียนแต่ละคนประเมินกระบวนการคิดของตน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. กระบวนการทำงาน
2. การแสดงความคิดเห็นจากการปฏิบัติกิจกรรม
3. ผลงาน
4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความคิดวิจารณ์ญาณ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณและ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1. ชุดกิจกรรมนี้ เป็นชุดกิจกรรมที่ฝึกความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 9 ชุดกิจกรรม และมีกิจกรรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เตรียมพร้อมก่อนการสร้างสรรค์

ชุดกิจกรรมที่ 2 กิจกรรมบอกให้ได้หลายวิธี

ชุดกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมการเปลี่ยนความเชื่อเดิม

ชุดกิจกรรมที่ 4 มองดี ๆ อาจไม่เหมือนที่คิด

**ชุดกิจกรรมที่ 5 กิจกรรมการย่อความ การค้นความ
และการสรุปผลการเรียนรู้**

ชุดกิจกรรมที่ 6 คำศัพท์กระตุ้นความคิด

ชุดกิจกรรมที่ 7 กิจกรรมการออกแบบ

ชุดกิจกรรมที่ 8 สมองคิดได้ทุกอย่าง

ชุดกิจกรรมที่ 9 กิจกรรมการระดมสมอง

2. ให้นักเรียนตอบคำถามในแต่ละกิจกรรม ด้วยการเขียนข้อความ วลี หรือประโยค ตามคำชี้แจงของแต่ละกิจกรรม

ข้อเสนอแนะการใช้ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดวิจารณ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่จัดทำขึ้นนี้ มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ และมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมหลากหลายในที่นี้ ได้แก่ กิจกรรม สังเกตเพื่อการสร้างสรรค์ อธิบายอนาคต คิดแปลกแหวกแนว มองดี ๆ อาจไม่เหมือนที่คิด อ่านวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์พาดงน เป็นต้น ซึ่งแต่ละกิจกรรมได้จัดลำดับขั้นตอนที่เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และความคิดวิจารณ์ พร้อมทั้งส่งเสริมการฝึกปฏิบัติจริง

วิธีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดวิจารณ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถทำได้ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนควรอ่านและทำความเข้าใจ คำชี้แจงจากแต่ละชุดกิจกรรมให้ชัดเจน
2. นักเรียนควรตระหนักว่าความคิดสร้างสรรค์และความคิดวิจารณ์ไม่ใช่ พรสวรรค์แต่เป็นสิ่งที่เราสามารถฝึกฝนและสร้างขึ้นได้ด้วยตนเองได้
3. นักเรียนควรมีความมั่นใจในตนเองว่าเป็นผู้มีความสามารถ มีศักยภาพอยู่ในตนเอง และพร้อมที่จะเรียนรู้ทุกสิ่งที่สร้างสรรค์
4. นักเรียนควรมีความเป็นอิสระทางการคิดตามกิจกรรมที่เตรียมไว้ในชุดกิจกรรม
5. นักเรียนควรอ่าน คิด เขียน ปฏิบัติ ในทุกกิจกรรม ด้วยความสนุกสนาน และใช้เวลาให้คุ้มค่ากับการฝึกการเรียนรู้

ขอให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้อย่างสนุกและมีความสุขกับชุดกิจกรรมนี้

อ.สุชาดา อ่อนประไพ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรม เตรียมพร้อมก่อนการสร้างสรรค์

กิจกรรมที่ 1

คำแนะนำ ให้เวลา 2 นาที สำหรับข้อสอบ 12 ข้อนี้ จงอ่านคำถามทุกข้อให้เข้าใจ แล้วจึงทำให้เร็วที่สุดเท่าที่ความสามารถของนักเรียนมีอยู่ (อย่าช้าเลื่องดูเพื่อนข้างๆ นะ)

1. อ่านคำสั่งทั้งหมดอย่างละเอียดก่อนลงมือทำอย่างอื่น
2. เขียน ชื่อ นามสกุล วันที่ เดือน พ.ศ. ลงบนหัวกระดาษเป็นอันดับแรก
3. เขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า "ทั้งหมด" ในข้อ 1
4. ชีตเส้นใต้คำว่า "ชื่อและนามสกุล" ในข้อ 2
5. ในข้อ 4 ที่ผ่านมา วงกลมล้อมรอบคำว่า "ชีตเส้นใต้" และในข้อ 1 ชีตกากบาทคำว่า "อย่างอื่น"
6. คราวนี้เขียนวงกลมล้อมชื่อเรื่องของแบบทดสอบนี้
7. เขียนวงกลมล้อมตัวเลขหัวข้อ 1,2,3,4 และ 5 ตามลำดับ และชีตกากบาทในข้อที่ 6
8. เขียนวงกลมล้อมเลขคู่ และชีตเส้นใต้เลขคี่ตัวเลขที่มีอยู่ในข้อ 7
9. ชีตเส้นใต้ประโยคคำสั่ง
10. ชีตมาชื่อของนักเรียน และวันที่ ที่เขียนไว้แล้วเขียนใหม่บนมุมขวามือของกระดาษ
11. เขียนข้อความทั้งหมดจากข้อ 1 ลงที่ว่างด้านล่าง
12. อ่านข้อความในข้อ 1 และทำตามเพียงข้อความในหัวข้อ 2 เท่านั้น ไม่ต้องสนใจข้ออื่น ๆ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรมที่ 2

กิจกรรม กินอะไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน แล้วแบ่งหน้าที่กันว่า 1 คนต้องปิดตา และอีก 1 คนมาพบอาจารย์เพื่อรับ “โค้ดลับ”

ตัวอย่างโค้ดลับ : ขอให้นักเรียนอ่านโค้ดลับนี้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนปฏิบัติการกิจ

1. ให้นักเรียนไปหยิบผลไม้ชนิดใดก็ได้บนโต๊ะมา 1 ชิ้น
2. เดินกลับไปหาเพื่อนที่ปิดตา แล้วให้เพื่อนบีบจมูกให้แน่นเพื่อไม่ให้ได้กลิ่นผลไม้ที่หยิบไป
3. นักเรียนป้อนผลไม้ชิ้นนั้นให้กับเพื่อน และให้เพื่อนที่ปิดตาคูณาคัดเดาว่าสิ่งที่กำลังเคี้ยวรับประทานอยู่นี้คืออะไร แล้วเขียนคำตอบลงในใบกิจกรรม

คำตอบ ผลไม้นั้นคือ.....

กิจกรรม เสียงอะไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่กันเช่นเดิมแต่ให้สลับนักเรียนที่ต้องถูกปิดตาเมื่อกิจกรรมตอนที่ 1 มาเป็นนักเรียนที่ทำหน้าที่รับโค้ดลับที่อาจารย์

ตัวอย่างโค้ดลับ : ขอให้นักเรียนอ่านโค้ดลับนี้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนปฏิบัติการกิจ

1. ให้นักเรียนคิดที่จะทำเสียงอะไรก็ได้โดยใช้วัสดุที่หาได้รอบตัว เช่น เคาะดินสอ ฉีกกระดาษ หรือ ยากกว่านี้ก็ได้
2. เดินกลับไปหาเพื่อนที่ถูกปิดตาเอาไว้ แล้วทำเสียงนี้ให้เพื่อนได้ฟัง
3. ให้เพื่อนที่ปิดตาคูณาคัดเดาว่า เสียงที่ได้ยินเป็นเสียงของสิ่งใด แล้วเขียนคำตอบลงในใบกิจกรรม

คำตอบ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างต่อไปนี้ ให้ครบถ้วนสมบูรณ์
โดยใช้เวลา 2 นาที

1. นิ้วมือนิ้วทั้งหมดกี่นิ้ว.....
 2. เมื่อเข้าก่อนลงจากรถก้าวเท้าข้างใดก่อน.....
 3. ป้ายนิเทศในระดับชั้น ม.1 มีกี่ป้าย.....
 4. ในการแปร่งฟัน นักเรียนเริ่มแปร่งฟันจากแนวด้านซ้ายหรือด้านขวา.....
 5. นักเรียนนั่งไขว่ห้าง ขาด้านใดอยู่บนที่ถนัดที่สุด.....
 6. ดินสอที่นักเรียนใช้มีกี่เหลี่ยม.....
 7. วาดภาพไฟจราจรพร้อมระบุสีให้ครบถ้วน
-
8. เวลาขึ้นเอามือโพล์หลังมือใดอยู่บน.....
 9. สมุดเล่มม่วงของโรงเรียน หน้าปกในช่องให้เขียนชื่อ มีรายละเอียดอะไรบ้างเขียนมาให้ครบ.....
 -
 -
 -
10. เมื่อเข้าเวลาใส่รองเท้าใส่ข้างใดก่อน

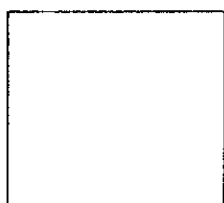
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรม บอกให้ได้หลายวิธี

แนวคิด การสร้างสรรค์ทางเลือกเป็นการหาทางเลือกให้ได้มากที่สุด แม้ว่าจะได้พบ
ทางเลือกที่คิดว่าดีแล้วแต่ก็ยังหาทางเลือกให้มากที่สุดเท่าที่จะหาได้

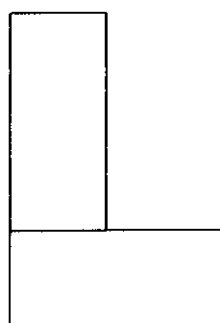
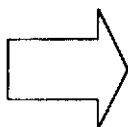
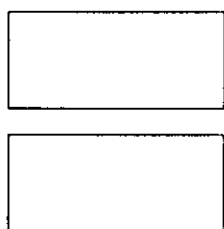
กิจกรรมที่ 1

คำแนะนำ จากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่แจกให้ ให้นักเรียนตัดแบ่งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแล้วนำมา
ประกอบเป็นรูปตัวแอล (L) โดยที่รูปตัวแอล (L) ที่ได้จะต้องมีพื้นที่เท่ากับรูปสี่เหลี่ยม
จัตุรัสเดิม และมีข้อแม้ว่าห้ามตัดมากกว่า 3 ชิ้น

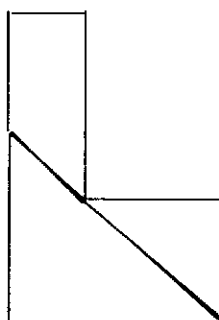
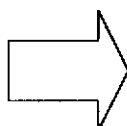
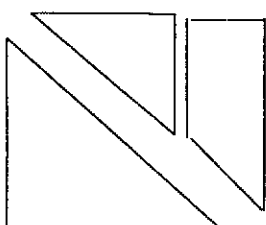


รูปที่นักเรียนแบ่งได้อาจเป็นเช่นนี้

แบบที่ 1



แบบที่ 2



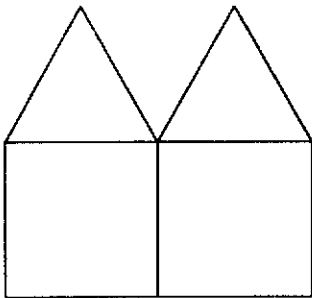
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบที่ 3 นักเรียนลองทำดูด้วยตนเองว่าจะได้แบบใด นำภาพที่ได้แปะลงในพื้นที่ว่างนี้
โดยห้ามซ้ำกับตัวอย่างที่ให้

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรมที่ 2

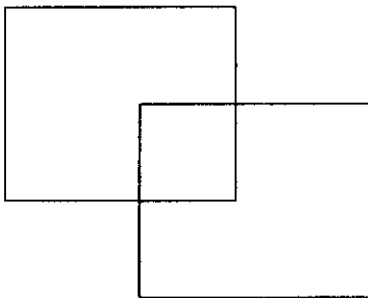
คำแนะนำ ให้นักเรียนศึกษาวิธีอธิบายภาพด้านล่างนี้ ตามตัวอย่างในข้อ A และ B แล้ว
ลองเขียนอธิบายภาพนี้ ลงในข้อ C



- A. สี่เหลี่ยม 2 อันวางต่อกัน บนยอดของสี่เหลี่ยม
มีสามเหลี่ยมด้านเท่าอยู่ ถือเป็นบ้าน 1 หลัง
- B. วาดบ้าน 2 หลัง ต่อกัน
- C.
.....
.....

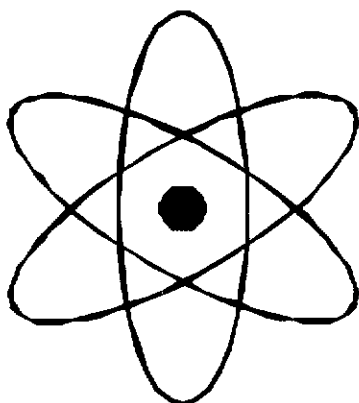
จากตัวอย่างข้างต้น เป็นการอธิบายภาพเดียวกันในหลากหลายมุมมอง
ให้นักเรียนใช้ความรู้จากตัวอย่างข้างต้น อธิบายภาพต่อไปนี้ ให้ได้อย่างน้อย 2 มุมมอง

1.



- A.
.....
.....
- B.
.....
.....

2.



- A.
.....
.....
- B.
.....
.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรมที่ 3

คำแนะนำ ให้นักเรียนศึกษาวิธีการในการอธิบายภาพด้านล่างนี้ ตามตัวอย่างในข้อ A และ B และนักเรียนลองเขียนอธิบายภาพนี้ ลงในข้อ C



- A. เป็นรูปของผู้ชายที่มีความรักธรรมชาติ
 B. ผู้ชายอยากจับประธานแมลงโดยนำดอกไม้มา
 ล่อแมลง
 C.

จากตัวอย่างข้างต้น เป็นการอธิบายภาพเดียวกันในหลากหลายมุมมอง
 ให้นักเรียนใช้ความรู้จากตัวอย่างข้างต้น อธิบายภาพต่อไปนี้ ให้ได้อย่างน้อย 2 มุมมอง



- A.

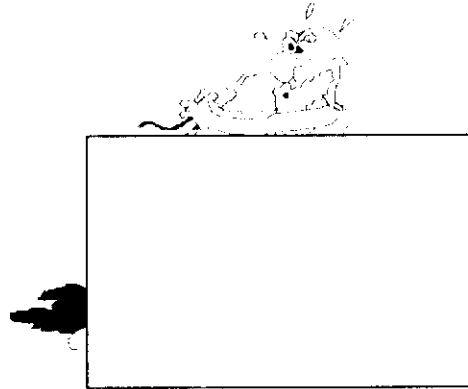
 B.

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรมที่ 4

คำแนะนำ ภาพที่นักเรียนเห็นนี้นักเรียนคิดว่าผู้ชายคนนี้จะทำอะไรเขียนอธิบายให้ได้มากที่สุด

2.1 ภาพที่ 1



.....

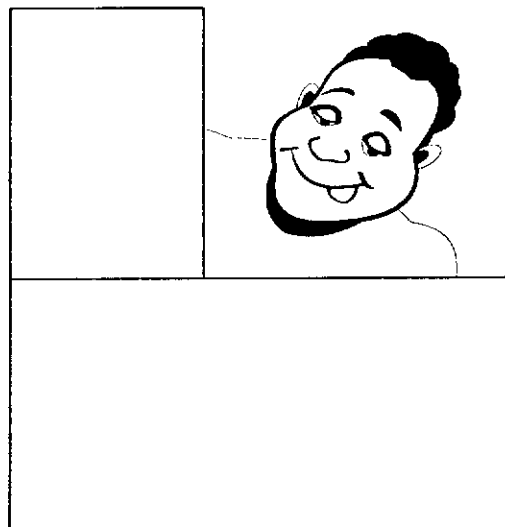
.....

.....

.....

.....

2.2 ภาพที่ 2



.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรมที่ 5

คำแนะนำให้นักเรียนอ่านเนื้อเรื่องต่อไปนี้ แล้วแสดงความคิดเห็นออกมาให้ได้มากที่สุด

เนื้อเรื่องที่ 1 กรณีแผ่นดินไหวในทะเลบริเวณเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 มีรายละเอียดดังนี้

มีศูนย์กลางของแผ่นดินไหวอยู่ในทะเลลึก 10 กิโลเมตร ที่ 3.298 องศาเหนือ และ 95.778 องศาตะวันออก ทางตะวันตกของเกาะสุมาตราเหนือ

ศูนย์กลางของแผ่นดินไหวอยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 1260 กิโลเมตร และห่างจากภูเก็ตประมาณ 580 กิโลเมตร

ความรุนแรงวัดได้ 9.0 ริคเตอร์ (โดย USGS:www.USGS.gov)

เริ่มไหวเวลา 06.58 น. (เวลาท้องถิ่น ซึ่งตรงกับเวลา 07.58 น ในประเทศไทย)

หลังจากเกิดแผ่นดินไหวครั้งแรก เกิดคลื่นสึนามิพัดเข้าปะทะชายฝั่งเกาะสุมาตราเมื่อเวลา 07.00 น. (เวลาท้องถิ่น) และติดตามด้วยคลื่นขนาดปานกลางสูงจำนวน 6 ลูกในเวลา 1 ชั่วโมง

คลื่นพัดเข้าสู่จังหวัดอาเจะห์(Aceh) บริเวณตอนเหนือของประเทศอินโดนีเซีย เกาะสุมาตราเวลา 06.59 น. (เวลาท้องถิ่น) เกิดคลื่นสึนามิรุนแรง ความสูงมากพัดท่วมอาคารบ้านเรือนชายฝั่ง ก่อให้เกิดความเสียหายมากมาย และมีผู้เสียชีวิตนับหมื่นคน

ผลกระทบกับประเทศไทย ได้เกิดคลื่นที่รุนแรงมีความสูงประมาณ 10 เมตร พัดเข้าสู่ชายฝั่งทะเลอันดามัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

เวลา 09.35 น. น้ำทะเลแห้งจากบริเวณชายหาดโดยถดถอยลงเป็นระยะทางร่วม 100 เมตร เป็นเวลา 5 นาที

เวลา 09.38 น. คลื่นสูงประมาณ 2-3 เมตร เข้ากระทบฝั่ง

เวลา 09.43 น. คลื่นสูง 6-7 เมตร เข้ากระทบฝั่ง

เวลา 10.03 น. คลื่นสูงเกินกว่า 10 เมตร เข้ากระทบฝั่งเป็นเวลา 20 นาที

เวลา 10.20 น. คลื่นสูง 5 เมตร เข้ากระทบฝั่ง ทำให้เกิดน้ำท่วมอยู่ประมาณ 1 ชั่วโมง และน้ำทะเลกลับสู่ระดับปกติเวลาประมาณ 12.00 น. ผลทำให้มีผู้เสียชีวิตและผู้สูญหายอีกจำนวนมาก

จากเหตุการณ์นี้ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นโดยจำลองว่านักเรียนเป็นบุคคลต่าง ๆ เช่น

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ตัวอย่าง ความคิดเห็นของผู้บาดเจ็บ

เราโชคดีมาก ๆ ที่สามารถวิ่งหนี และปีนขึ้นที่สูงได้ทันเวลา ไม่เช่นนั้นเราคงต้องสังเวยชีวิตให้กับคลื่นพายุพัดนี้

ความคิดเห็นของผู้ประกอบการโรงแรม

.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็นของนักท่องเที่ยว

.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็นของกรมอุตุนิยมวิทยา

.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็นของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็นของ.....

.....

.....

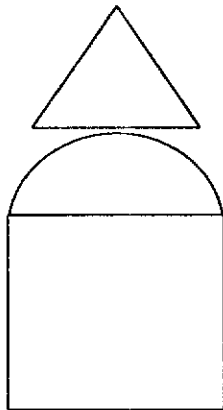
.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**แบบฝึกหัดทบทวนความรู้
กิจกรรม บอกให้ได้หลายวิธี**

1. ให้นักเรียนอธิบายภาพต่อไปนี้ ให้ได้อย่างน้อย 2 แนวคิด

ภาพที่ 1



A.
.....
.....

B.
.....
.....

ภาพที่ 2



A.
.....
.....

B.
.....
.....

3. ให้นักเรียนอ่านเนื้อเรื่องต่อไปนี แล้วแสดงความคิดเห็นออกมาให้ได้มากที่สุด

พลังงานรูปหนึ่งที่นักเรียนใช้เพื่อการสื่อสารได้คือ พลังงานเสียง โดยเสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุต้นกำเนิดเสียง และการเดินทางของเสียงจะมีลักษณะเป็นแบบคลื่น โดยจะมีส่วนอัดและส่วนขยาย และเสียงจะมีการเดินทางผ่านตัวกลางชนิดต่าง ๆ ได้แตกต่างกัน หากทุกสิ่งทุกอย่างบนโลกนี้ไม่มีการสั่นสะเทือน นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรในการติดต่อสื่อสารกัน ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นี้ ตามจินตนาการของนักเรียน

[illegible]

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรม การเปลี่ยนความเชื่อเดิม

สมมติฐานคือการคาดคะเนคำตอบของปัญหาล่วงหน้าอย่างมีเหตุผลจากการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิม โดยจะต้องเป็นสิ่งที่ยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน

กิจกรรมที่ 1

ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่กำหนดให้พร้อมฝึกการตั้งสมมติฐาน

ตัวอย่าง ปัญหา : เกลือกับน้ำตาลสารใดจะสามารถละลายในน้ำได้มากกว่ากัน

สมมติฐาน แบบที่ 1 : เกลือสามารถละลายในน้ำได้มากกว่าน้ำตาล

แบบที่ 2 : ถ้าเกลือสามารถละลายในน้ำได้ดีกว่าน้ำตาล ดังนั้น ปริมาณเกลือที่
 ดองใส่น้ำจะมีปริมาณมากกว่าน้ำตาล

ให้นักเรียนฝึกการตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดให้

ปัญหา : ของเหลวอื่น ๆ นอกจากน้ำทำให้พืชเจริญเติบโตได้หรือไม่

สมมติฐาน แบบที่ 1 :

แบบที่ 2 :

.....

ปัญหา : มดชอบกินน้ำตาลหรือน้ำแดงมากกว่ากัน

สมมติฐาน แบบที่ 1 :

แบบที่ 2 :

.....

ปัญหา : น้ำและแอลกอฮอล์สารใดสามารถระเหยได้เร็วกว่ากัน

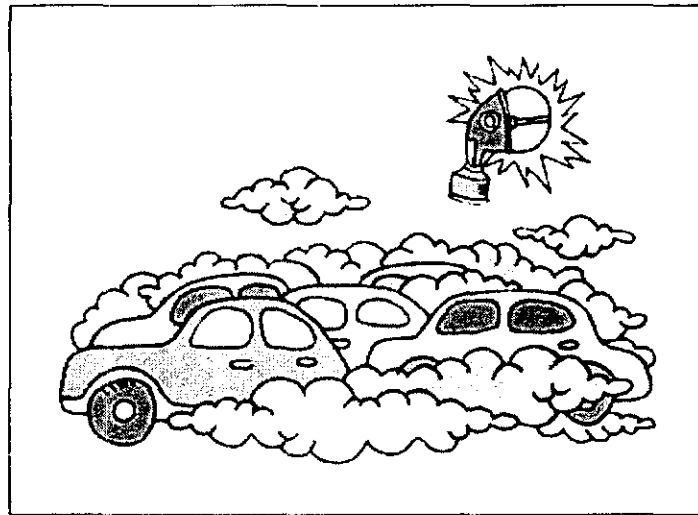
สมมติฐาน แบบที่ 1 :

แบบที่ 2 :

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ให้นักเรียนดูภาพต่อไปนี้แล้วตั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวในภาพพร้อม ทั้ง
ตั้งสมมติฐานเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่นักเรียนตั้งขึ้นด้วย



ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวในภาพ

1.
2.

ตั้งสมมติฐานเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่นักเรียนตั้งขึ้นด้วย

1.

.....

2.

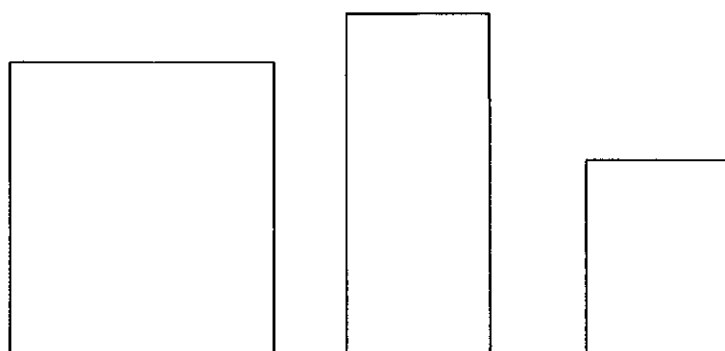
.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สมมติฐานคือการคาดคะเนคำตอบแต่การตรวจสอบสมมติฐานด้วยการคิดแนวข้าง เป็นการตรวจสอบเพื่อคลายความติดขัดกับสมมติฐาน สมอง และ จิตใจ จะได้เปิดกว้าง พร้อมจะรับทางเลือกอื่น

กิจกรรมที่ 2

จากรูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ 3 รูป ดังภาพ ให้นักเรียนนำมาประกอบให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมใหญ่ 1 รูป

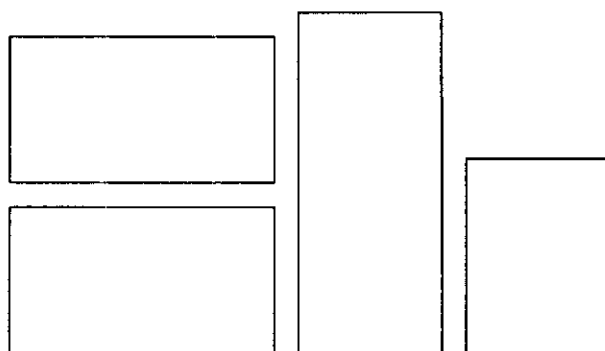


A

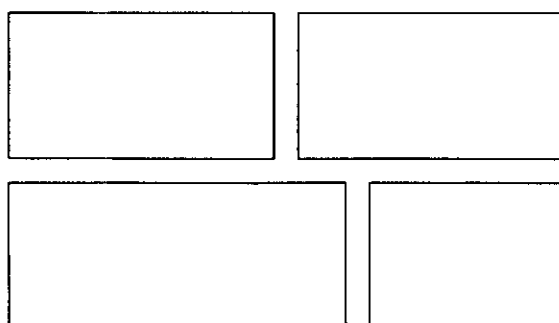
B

C

1. จะพบว่าเมื่อนักเรียนนำภาพทั้ง 3 มาเรียงต่อกันแล้วพบว่าต่อไม่ได้ ลองพิจารณารูปสี่เหลี่ยม A จะพบว่าสามารถแบ่งเป็นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ได้ 2 รูป เท่า ๆ กัน
2. นักเรียนลองนำสี่เหลี่ยมเหล่านั้นมาประกอบเป็นสี่เหลี่ยมใหญ่ใหม่อีกครั้ง



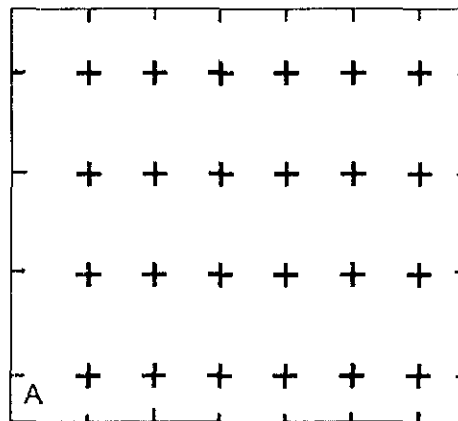
ทำได้เป็น



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

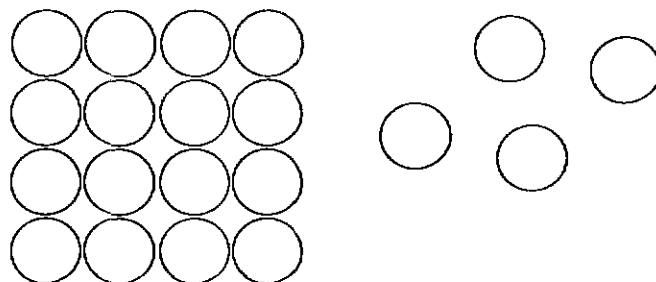
ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ และลองคิดเพื่อหาคำตอบ

สถานการณ์ที่ 1 ห้องขังรวมห้องหนึ่งประกอบด้วยห้องเล็ก ๆ 35 ห้อง ซึ่งแต่ละห้องมีประตูติดต่อกันได้ ดังภาพ นักโทษคนหนึ่งถูกนำไปปล่อยไว้ที่ห้อง A ผู้คุมสัญญากับเขาไว้ว่า ถ้าเขาสามารถเดินผ่านห้องต่าง ๆ ครบ 35 ห้อง โดยที่ไม่เดินผ่านห้องใดซ้ำเลย และสามารถกลับมาอยู่ที่ห้อง A ได้ เขาจะได้รับการปลดปล่อยให้เป็นอิสระ นักโทษคนนี้หาวิธีเดินอยู่หลายวันมาก แต่เขายังหาวิธีเดินไม่ได้ นักเรียนจะไม่ลองช่วยเขาหน่อยหรือ



(จากหนังสือโปรแกรมการฝึกคิดเพื่อพัฒนาความคิดและความจำ , ศรีเรือน แก้วกังวาล)
นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร.....

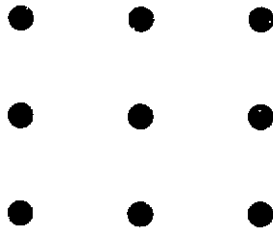
สถานการณ์ที่ 2 เราสามารถวางเหรียญบาท 16 อัน ให้เป็นรูปจัตุรัสได้โดยที่จำนวนเหรียญในทุกแถว ซึ่งได้แก่แถวในแนวระดับ แนวตั้ง และแนวทแยงมุม 2 แนว มีจำนวนเท่ากัน เราจะวางเหรียญบาท 20 อัน ให้มีคุณสมบัติเช่นเดิมนี้ได้หรือไม่ ลองพยายามคิดให้ได้



(จากหนังสือโปรแกรมการฝึกคิดเพื่อพัฒนาความคิดและความจำ , ศรีเรือน แก้วกังวาล)

นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร.....

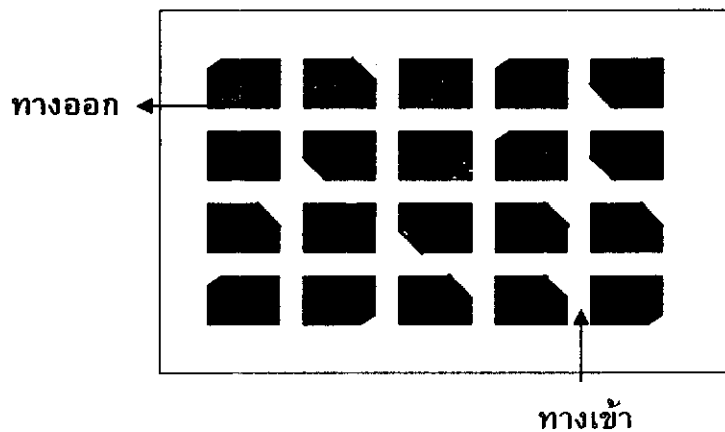
สถานการณ์ที่ 3 จากรูปภาพมีจุดอยู่ 9 จุด ให้นักเรียนลากเส้นตรงผ่านจุดทั้ง 9 ให้ครบหมดโดยลากได้เพียง 4 เส้น และห้ามยกปลายดินสอหรือปากกาโดยเด็ดขาด



(จาก หนังสือการคิดเชิงสร้างสรรค์, เกียรติศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์)

นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร.....

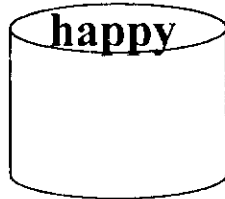
สถานการณ์ที่ 4 จากภาพด้านล่าง สมมติว่านักเรียนเป็นคนขับรถบรรทุก ให้ขับผ่านจัตุรัสในภาพออกไปโดยใช้เส้นทางที่สั้นที่สุด แต่รถบรรทุกมีขนาดใหญ่มากจะเลี้ยวโค้งได้เฉพาะหัวถนนที่มีมุมโค้งเท่านั้น



(จาก หนังสือการคิดเชิงสร้างสรรค์, เกียรติศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์)

นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร.....

สถานการณ์ที่ 5 จากภาพเค้กด้านล่าง หากนักเรียนต้องการแบ่งให้เพื่อนทานคนละชิ้นโดยมีเพื่อนทั้งหมด 8 คน โดยมีข้อแม้ว่านักเรียนจะตัดเค้กได้ไม่เกิน 3 ครั้ง



(จาก หนังสือการคิดเชิงสร้างสรรค์,เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์)

นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร.....

สถานการณ์ที่ 6 จากภาพนักเรียนคิดว่า เด็กคนนี้ต้องเลือกเชือกเส้นใดจึงจะพาสุนัขไปเดินเล่นได้

นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร.....

กิจกรรมที่ 3

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ และลองคิดให้หลากหลายแนวทางเพื่อหาคำตอบอย่างน้อย 3 คำตอบ

สถานการณ์ที่ 1 ชายคนหนึ่งทำงานอยู่ในตึกสูง ทุก ๆ เช้าเขาจะขึ้นลิฟต์จากชั้นล่างสุด และกดลิฟต์ไปที่ชั้น 10 ออกจากลิฟต์แล้วเดินขึ้นไปชั้นที่ 15 ในตอนเย็นหลังเลิกงานเขาก็จะกดลิฟต์จากชั้น 15 ลงมาชั้นล่าง ทำไมเขาจึงทำเช่นนั้น

ตัวอย่าง

1. เขาต้องการแวะคุยกับเพื่อนที่ชั้น 10 ก่อน จึงค่อยมาทำงาน
2.
3.

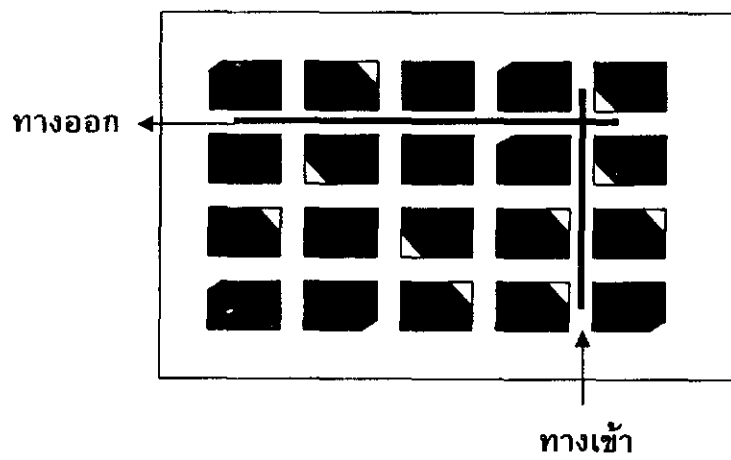
สถานการณ์ที่ 2 เด็กหญิงแก้วเล่นบิงปองที่สนามหน้าบ้านกับเพื่อน ๆ แล้วเกิดดีลูบปิงปองพลาด จึงเลิกเล่น เพื่อน ๆ เห็นเด็กหญิงแก้วไปตักน้ำมา 1 กระป๋องเพื่อมาเทลงหลุมดินเล็กที่น้องชายขุดเล่นเอาไว้แทนการเล่นบิงปอง ทำไมเด็กหญิงแก้วจึงทำเช่นนั้น

1.
2.
3.

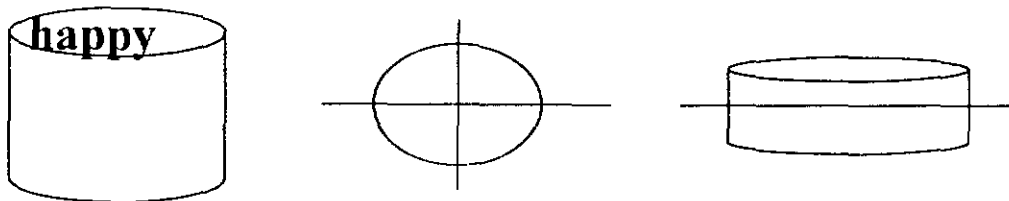
สถานการณ์ที่ 3 ชายคนหนึ่งต้องการกินไข่ทุกวัน โดยที่ตัวเองไม่ต้องเลี้ยงไก่ ไม่ต้องไปหาซื้อไข่ และก็ไม่ได้ไปขโมยไข่หรือขอไข่ของใครทั้งนั้น เขาจะทำได้โดยวิธีใดจึงจะได้กินไข่ทุกวันตามที่หวังเอาไว้

1.
2.
3.

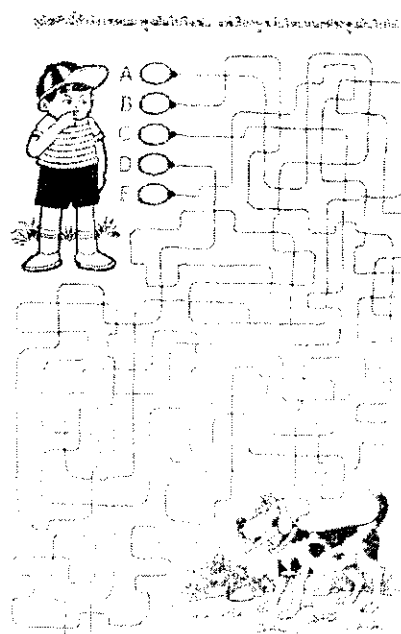
สถานการณ์ที่ 4



สถานการณ์ที่ 5



สถานการณ์ที่ 6



นักเรียนลองลากเส้นจากสุนัขไป
หาเด็กชายคนนี้ จะทำให้พบ
คำตอบได้เร็วมากขึ้น

กิจกรรม สถานการณ์พาฉงน

สถานการณ์ที่ 1

การที่เขาขึ้นลิฟต์ไปชั้น 10 ทุกเช้า เพราะไม่สามารถกดลิฟต์ขึ้นไปชั้นที่สูงกว่าชั้น 10 ได้ เนื่องจากเขาเป็นคนแคระ

สถานการณ์ที่ 2

เพราะลูกปิงปองที่เด็กหญิงแก้วเล่นตกลงไปในหลุมที่น้องซุคเล่นเอาไว้จึงต้องใช้น้ำใส่ลงไปในหลุมเพื่อให้ลูกปิงปองลอยขึ้นมา

สถานการณ์ที่ 3

เปลี่ยนให้คนเอาไข่มาแลกกับของอย่างอื่น เช่น อาหาร เสื้อผ้า ของใช้

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**แบบฝึกหัดทบทวนความรู้
กิจกรรม การเปลี่ยนความเชื่อเดิม**

ให้นักเรียนฝึกการตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดให้

ปัญหา : ฝรั่งและส้มผลไม้ชนิดใดมีวิตามินซีมากกว่ากัน

สมมติฐาน แบบที่ 1 :

แบบที่ 2 :

.....

ให้นักเรียนดูภาพต่อไปนี้แล้วตั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวในภาพพร้อม ทั้งตั้งสมมติฐานเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่นักเรียนตั้งขึ้นด้วย



.....

.....

.....

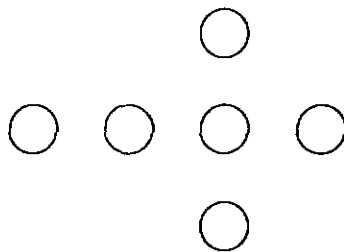
.....

.....

.....

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ และลองคิดแปลกแหวกแนวเพื่อหาคำตอบ

สถานการณ์ที่ 1 ให้นักเรียนเคลื่อนเหรียญ 1 เหรียญ เพื่อจะได้มีเหรียญ 3 เหรียญ ทั้งแนวตั้งและแนวนอน



นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร.....
.....

สถานการณ์ที่ 2 สองพี่น้องกำลังต้องการนำสินค้าไปส่งยังสถานที่แห่งหนึ่ง พวกเขานำสินค้าวางบนรถเข็นลากคันหนึ่ง พวกเขาไม่ได้ผลักแต่รถยังคงแล่นไปข้างหน้าเรื่อย ๆ เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

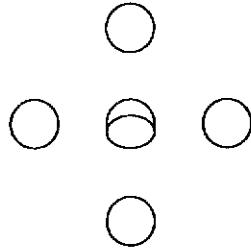
1.
2.
3.

สถานการณ์ที่ 3 เด็กคนหนึ่งบอกว่าเขาสามารถใช้ดินสอแท่งเดียวขีดเส้นตรงที่ขนานกัน 2 เส้น บนกระดาษแผ่นเดียวในเวลาเดียวกันได้ และ เขาก็ทำได้จริง ๆ นักเรียนคิดว่า เด็กคนนี้มีวิธีการอย่างไร

1.
2.
3.

เฉลยกิจกรรม

สถานการณ์ที่ 1



สถานการณ์ที่ 2

รถลงทางลาด

สถานการณ์ที่ 3

เหลาดินสอที่ปลายทั้ง 2 ด้าน หลังจากนั้นนำกระดาษวางแล้วนำดินสอไว้ด้านบน
งอกระดาษให้ปลายทั้งสองด้านชิดปลายดินสอ แล้วลากดินสอขีดเส้นบนกระดาษจะได้เส้นตรง
ขนานกัน 2 เส้น

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรม มองดี ๆ อาจไม่เหมือนที่คิด

แนวคิด

จุดรับรู้แรก หมายถึง ส่วนแรกของสถานการณ์หรือปัญหาที่สมองรับรู้ หรือส่วนที่รับรู้ครั้งแรกนั่นเอง ซึ่งอาจติดตามด้วยพื้นที่รับรู้อื่นอีกหรือไม่ก็ได้ โดยขึ้นอยู่กับความสลับซับซ้อนของสถานการณ์ในการหามุมมองใหม่

พื้นที่รับรู้ หมายถึง ส่วนของสถานการณ์หรือปัญหาที่สมองรับรู้ โดยปกติแล้วการรับรู้จะเริ่มต้นที่จุดรับรู้แรก แล้วจึงขยายออกครอบคลุมพื้นที่รับรู้ส่วนอื่น ๆ ของสถานการณ์หรือปัญหาเดียวกันนั้น แต่บางครั้งก็ครอบคลุมไม่ทั่วถึง แต่ก็สามารถแก้ไขได้ ถ้ามีการขยายหรือเปลี่ยนพื้นที่รับรู้ สู่ส่วนที่ครอบคลุมไม่ถึงนั้น

กิจกรรมที่ 1

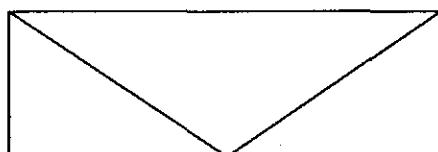
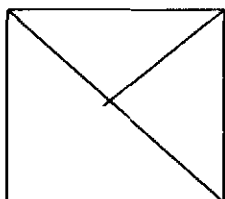
คำแนะนำ จงนำรูปสามเหลี่ยม 3 รูป มาประกอบใหม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส นักเรียนมีลำดับการคิดอย่างไร

.....

.....

นักเรียนสามารถเรียงลำดับความคิดใหม่ได้ดังนี้

1. ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ไม่ได้กำหนดรูปร่างของสามเหลี่ยม ชั้นแรกจึงควรเลือกรูปร่างของสามเหลี่ยมเสียก่อน แล้วจึงแบ่งตามที่โจทย์ต้องการ
2. ในทางกลับกันเราอาจเริ่มต้นในสิ่งที่ง่ายก่อน ด้วยการเริ่มต้นที่ผลลัพธ์ก่อนคือ เริ่มต้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสก่อน เพราะมีรูปร่างแบบเดียวคือ สี่ด้านเท่ากันหมด จึงไม่ต้องหารูปร่างของสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้เสียเวลา ต่อจากนั้นหาวิธีแบ่งตามที่โจทย์ต้องการ
3. รูปที่นักเรียนแบ่งได้อาจเป็น ดังนี้

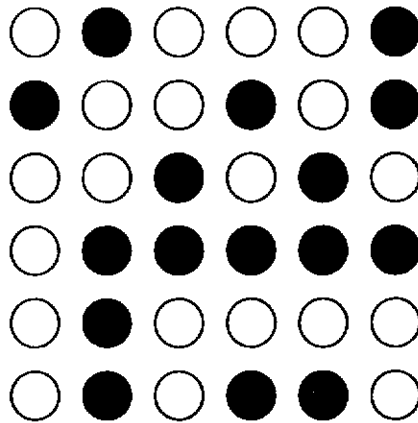


สรุปได้ว่า การรับรู้ครั้งแรกของเราอาจจะเป็นอุปสรรคต่อการคิดสร้างสรรค์ได้ จึงควรมีการมองให้หลากหลายมุมมอง โดยอาจมองจากผลลัพธ์ก่อนการหาคำตอบที่แท้จริง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

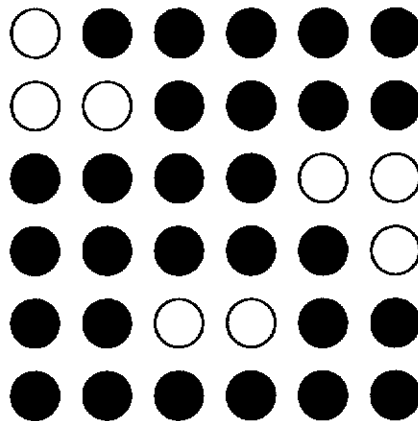
คำแนะนำ ภาพด้านล่างเป็นรูปวงกลมขนาดเล็ก ประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยม ในแต่ละรูปสี่เหลี่ยมด้านล่างให้นักเรียนนับวงกลมทีบด้วยวิธีที่เร็วที่สุด

ภาพที่ 1



นักเรียนนับได้.....

ภาพที่ 2



นักเรียนนับได้.....

ในภาพที่ 1 นักเรียนใช้วิธีนับคือ.....

ในภาพที่ 2 นักเรียนใช้วิธีนับคือ.....

สรุปได้ว่า หากนักเรียนนับภาพที่ 1 ด้วยวงกลมสีดำ นั่นคือจุดรับรู้แรก และสามารถนับได้อย่างรวดเร็ว สำหรับภาพที่ 2 นักเรียนจะนับด้วยวงกลมสีดำแบบเดิมจะนับได้ ค่อนข้างช้า แต่หากนักเรียนนับด้วยสีขาว แล้วหักลบออกจากรูปวงกลมทั้งหมด จะได้คำตอบที่รวดเร็วมาก

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรมที่ 2

คำแนะนำ ให้นักเรียนมองภาพต่อไปด้วยความพิถีพิถะแล้วเขียนสิ่งที่นักเรียนเห็น

ภาพที่ 1



<http://www.mentalbay.com>

ภาพที่เห็น

1.
2.

ภาพที่ 2



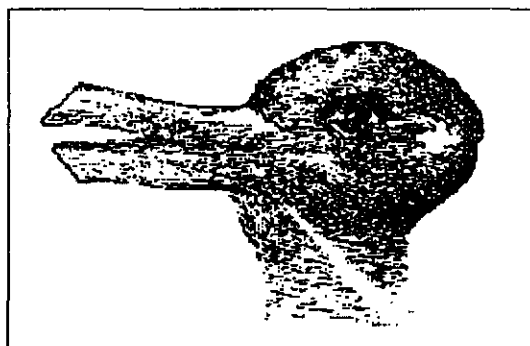
<http://www.mentalbay.com>

ภาพที่เห็น

1.
2.

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ภาพที่ 3

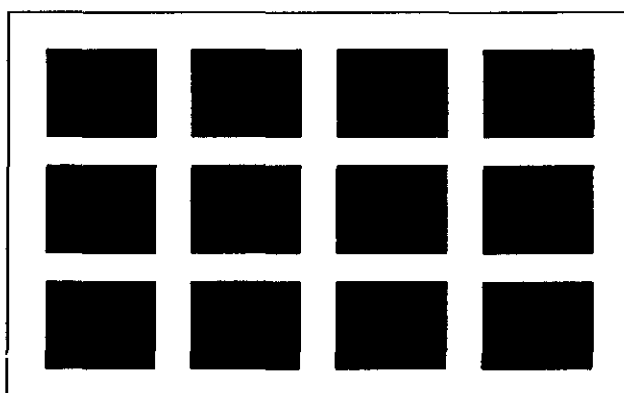
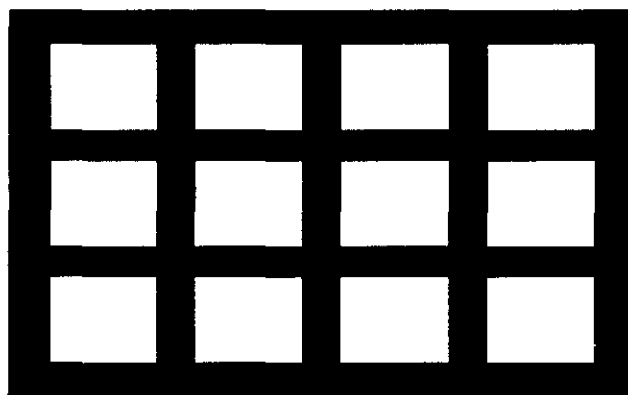


<http://www.mentalbay.com>

ภาพที่เห็น

1.
2.

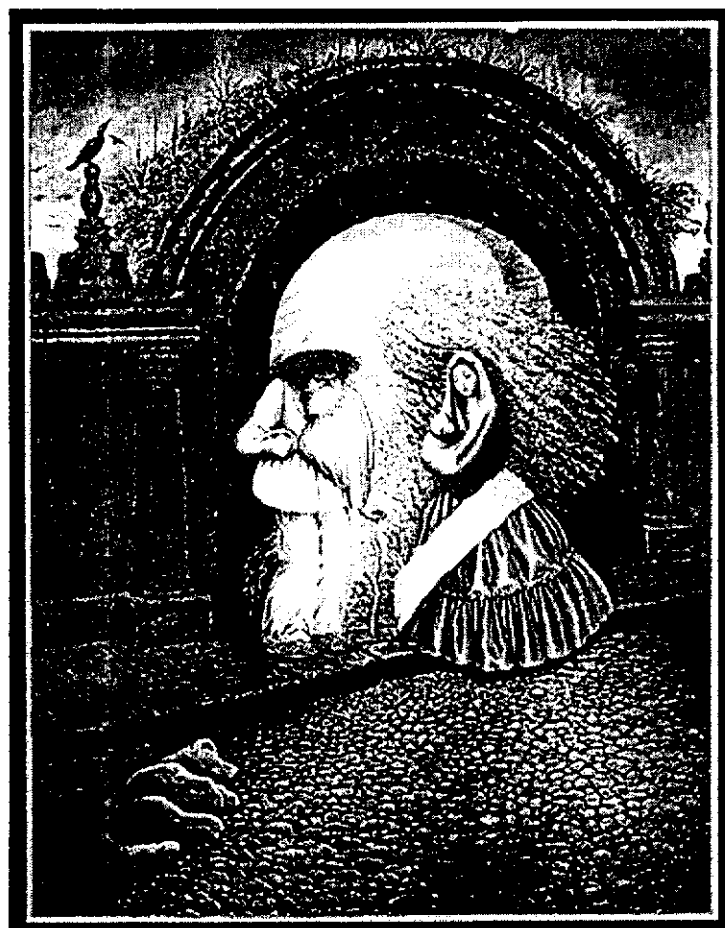
ภาพที่ 4



นักเรียนคิดว่าภาพสี่เหลี่ยมสีขาว กับ ภาพสี่เหลี่ยมสีดำ มีขนาดเท่ากันหรือไม่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ภาพที่ 5



<http://www.mentalbay.com>

นักเรียนมองภาพนี้แล้วคิดว่าเป็นภาพอะไร.....

นักเรียนสามารถนับคนในภาพนี้ได้ทั้งหมดกี่คน.....

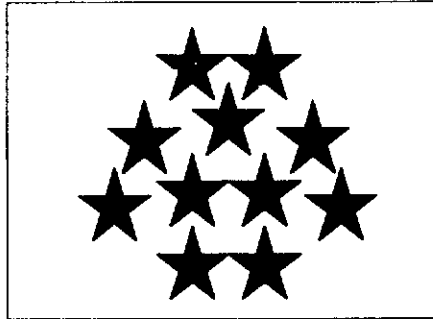
ภาพที่ 6

(จากหนังสือการคิดเชิงสร้างสรรค์ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์)

นักเรียนมองภาพนี้แล้วคิดว่าเป็นภาพอะไร.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ภาพที่ 7



(จากหนังสือการคิดเชิงสร้างสรรค์ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์)

นักเรียนมองภาพนี้แล้วคิดว่าเป็นภาพอะไร.....

นักเรียนลองมองอย่างมีมิติ คิดว่าเป็นภาพอะไร.....

กิจกรรมที่ 3

คำแนะนำ ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ และตอบคำถามลงในช่องว่าง

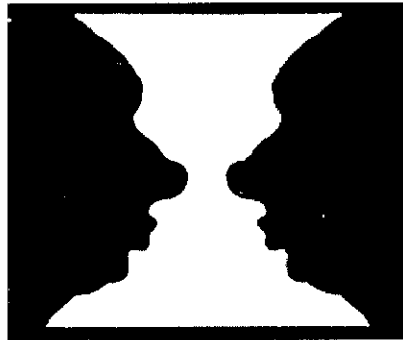
สถานการณ์ เจมส์ อัดัมส์ (Adams, 1986) ได้อธิบายถึงประสบการณ์ของกลุ่มวิศวกรที่เห็นปัญหาว่า การเก็บมะเขือเทศด้วยเครื่องทำให้มะเขือเทศจำนวนหนึ่งชำจากการกระแทกและแรงบีบของเครื่อง ในตอนแรกพวกเขามุ่งเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหาที่เครื่องเก็บมะเขือเทศ โดยพยายามคิดว่า จะออกแบบเครื่องเก็บมะเขือเทศอย่างไร ให้สามารถเก็บได้จำนวนมากโดยผลมะเขือเทศไม่บอบช้ำ ทางออกที่คิดได้ ได้แก่ ให้เครื่องเก็บผลมะเขือเทศอย่างช้า ๆ เพื่อลดการกระแทก บุป้องน้ำให้นุ่มที่แขนของเครื่อง

(จากหนังสือการคิดเชิงสร้างสรรค์ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์)

นักเรียนคิดว่า ปัญหาที่เด่นชัดของเรื่องนี้ คือ.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

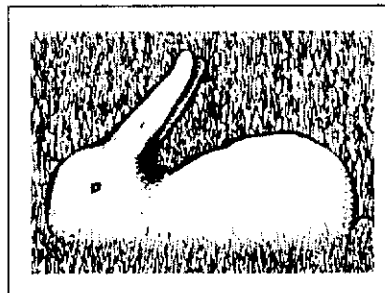
แบบฝึกหัดทบทวนความรู้
กิจกรรม มองดี ๆ อาจไม่เหมือนที่คิด



<http://www.mentalbay.com>

ภาพที่เห็น

1.
2.



<http://www.mentalbay.com>

ภาพที่เห็น

1.
2.

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำแนะนำ ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้ และตอบคำถามลงในช่องว่าง

สถานการณ์ที่ 1 ในการปฏิบัติงานของนักบินอวกาศ ไม่สามารถใช้ปากกาธรรมดา ในสภาวะไร้น้ำหนักได้ จึงมีบริษัทชั้นนำช่วยแก้ไขปัญหานี้ด้วยการคิดปากกาอัดแก๊สไนโตรเจน เพื่อให้สามารถเขียนหนังสือได้ แต่มีทางออกที่คิดแก้ปัญหาได้ดีกว่าก็คือ การใช้ดินสอ

นักเรียนคิดว่า ปัญหาที่เด่นชัดของเรื่องนี้ คือ.....

สถานการณ์ที่ 2 จากข่าวหน้าหนังสือพิมพ์ นักเรียนคงอ่านพบปัญหาเกี่ยวกับ หมูเนื้อแดง ที่ใส่สารเร่งเนื้อแดง เพื่อให้เนื้อหมูมีสีแดงดูน่ารับประทาน ส่งผลให้ผู้รับประทานเข้าไปมีอันตรายหากรับประทานมาก ๆ อาจเสียชีวิตได้

นักเรียนคิดว่า ปัญหาที่เด่นชัดของเรื่องนี้ คือ.....

นักเรียนมีวิธีการแก้ไขปัญหายังไร.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

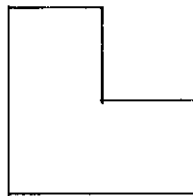
**กิจกรรม การย่อความ การผันความ และ
การสรุปผลการเรียนรู้**

แนวคิด

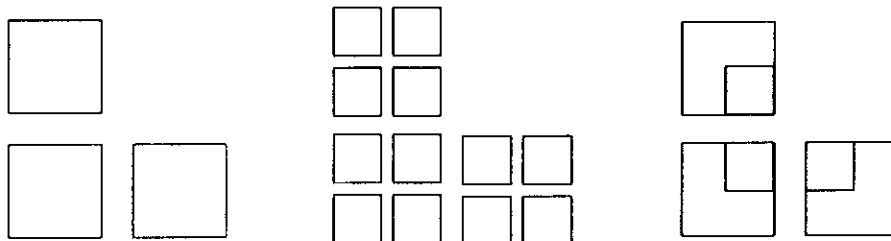
การย่อความ คือ การแบ่งส่วน การย่อความผิดส่วนอย่างจงใจ เพื่อสร้างส่วนแบ่งใหม่ ซึ่งมีโอกาสสูงที่จะได้รูปแบบใหม่ หรือความคิดสร้างสรรค์แบบใหม่

กิจกรรมที่ 1

คำแนะนำ ให้นักเรียนแบ่งกระดาษรูปตัวแอล (L) ที่ครูแจกให้ออกเป็นส่วนเท่า ๆ กัน



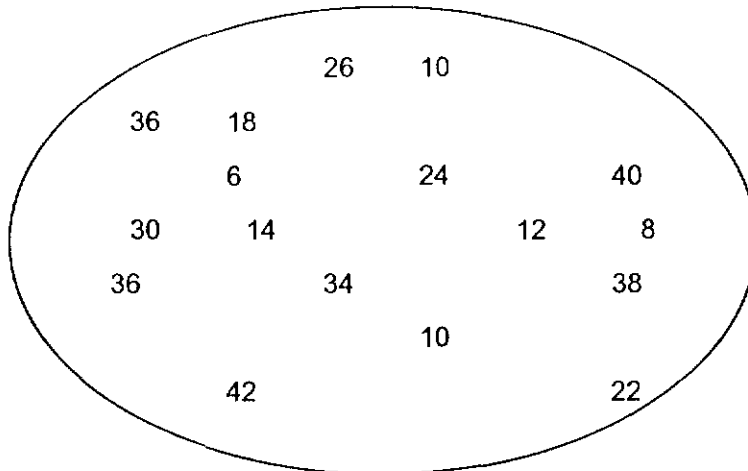
1. จากกระดาษรูปตัว แอล (L) ให้นักเรียนตัดแบ่งออกเป็นส่วนเท่า ๆ กัน
2. ส่วนที่แบ่งออกมาต้องมีขนาด รูปร่าง และพื้นที่เท่ากัน
3. รูปที่นักเรียนแบ่งได้อาจเป็นภาพดังนี้



สรุปได้ว่า การแบ่งส่วน การแบ่งย่อยนี้อาจจะทำให้เกิดแนวความคิดใหม่ ๆ ที่สร้างสรรค์ได้

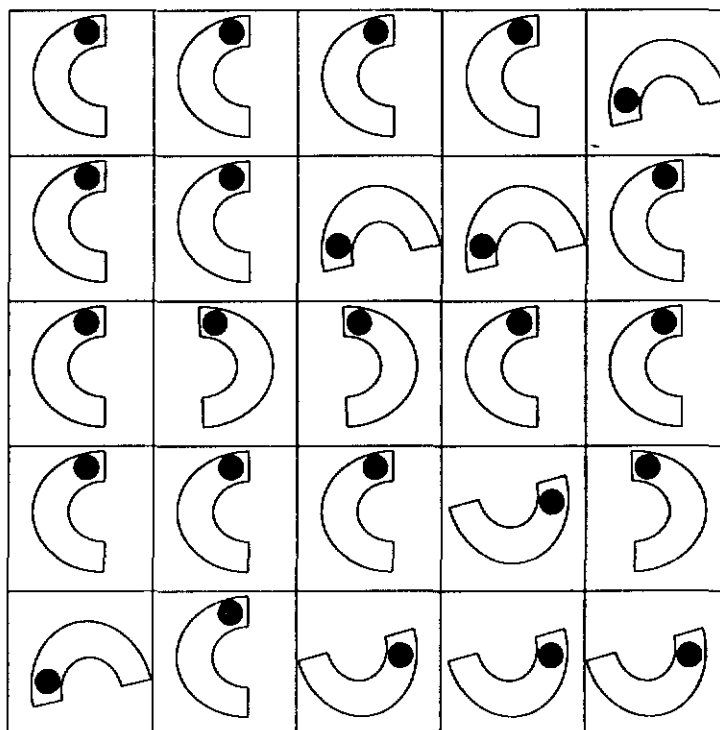
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำแนะนำ ให้นักเรียนแบ่งวงกลมนี้ออกเป็น 7 ส่วน มีข้อแม้ว่า ผลบวกในแต่ละส่วนรวมกันเท่ากับ 60



คำแนะนำ ให้นักเรียนลากเส้นตรง 3 เส้น เพื่อแบ่งรูปออกเป็น 6 ชุดย่อย โดยให้ได้ผลรวมของสัญลักษณ์ภายในแต่ละชุดมีค่าเท่ากับ 16

กำหนดให้



(จากหนังสือโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความคิดและความจำ, ศรีเรือน แก้วกังวาล)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำแนะนำ ให้นักเรียนลากเส้นตรง 2 เส้น เพื่อแบ่งรูปออกเป็น 4 ชุดย่อย โดยให้ได้
ค่าผลรวมของสัญลักษณ์ภายในแต่ละชุดมีค่าเท่ากับ 22

กำหนดให้



(จากหนังสือโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความคิดและความจำ, ศรีเรือน แก้วกังวาล)

4. จากคำด้านล่างที่กำหนดให้ ให้นักเรียนหาคำใหม่มาเติมหน้าหรือหลัง ให้เกิด
เป็นคำใหม่ที่มีความหมายให้ได้มากที่สุด

ตรา

คุ่ม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แนวคิด

การผันความ คือการเริ่มต้นดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่ไปในทิศทางตรงกันข้าม โดยไม่ต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ว่าจะเกิดขึ้นหรือไม่ เช่น

ในการคิดทำร้านอาหาร เราจะนึกถึงอะไรบ้าง

ร้านอาหารต้องมีเมนู

ร้านอาหารต้องขายอาหาร

ร้านอาหารต้องเสียค่าอาหาร

ผันความใหม่จะได้เป็น

ร้านอาหารต้องมีเมนู

ผันความเป็น

ร้านอาหารไม่มีเมนู

ร้านอาหารต้องขายอาหาร

ผันความเป็น

ร้านอาหารไม่ต้องขายอาหาร

ร้านอาหารต้องเสียค่าอาหาร

ผันความเป็น

ร้านอาหารไม่เสียค่าอาหาร

การกลับคำเหล่านี้ให้เป็นจริงได้อย่างไร

ร้านอาหารไม่มีเมนู

ให้ลูกค้าเป็นผู้เลือกผัก เนื้อ ปลาต่าง ๆ ที่ต้องการรับประทานแล้ว

ให้พ่อครัวคิดเมนูขึ้นมาเป็นอาหารพิเศษสำหรับลูกค้าแต่ละคน

ร้านอาหารไม่ต้องขายอาหาร

เป็นร้านอาหารที่ตกแต่งดีเลิศเป็นพิเศษในสภาพแวดล้อมที่สวยงามต้นตา

ต้นใจ และคิดค่าเช่าสถานที่โดยให้ลูกค้านำอาหารมารับประทานเอง

ร้านอาหารไม่เสียค่าอาหาร

เป็นร้านอาหารที่ลูกค้ามารับประทานอาหารฟรี แต่จะเสียค่าบริการเวลาแทน โดยให้แสดมปีเวลา และคิดค่าบริการให้มากในแต่ละนาที โดยมีอาหารและของว่างให้เลือกรับประทานกันอย่างจุใจ

จะเห็นได้ว่าการผันความทำให้ได้ทางเลือกใหม่ที่สร้างสรรค์กว่า

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรมที่ 2

คำแนะนำ ให้นักเรียนผันความต่อไปนี้ และ เมื่อผันความได้แล้วคิดให้ได้ว่าจะทำให้เป็นจริงได้อย่างไร

1. ถ้านักเรียนคิดจะสร้างโรงเรียนใหม่ นักเรียนคิดว่า โรงเรียนจะต้องมีส่วนประกอบอะไรบ้าง และ ให้นักเรียนผันความจากที่นักเรียนคิดขึ้น

โรงเรียนต้องมี.....

.....ผันความได้เป็น.....

การกลับคำเหล่านี้ทำให้เป็นจริงได้หรือไม่อย่างไร

.....

.....

2. นักเรียนต้องมาโรงเรียน ผันความได้เป็น.....

การกลับคำเหล่านี้ทำให้เป็นจริงได้หรือไม่อย่างไร

.....

.....

3. พ่อค้ากำลังส่งสินค้าให้ลูกค้า ผันความได้เป็น.....

การกลับคำเหล่านี้ทำให้เป็นจริงได้หรือไม่อย่างไร

.....

.....

4.ผันความได้เป็น.....

การกลับคำเหล่านี้ทำให้เป็นจริงได้หรือไม่อย่างไร

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แนวคิด

การสรุปผลการเรียนรู้ คือ การนำเอาความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและทดลอง มาสรุปเป็นความรู้ใหม่

กิจกรรมที่ 3

คำแนะนำ จากผลการทดลองต่อไปนี้ให้นักเรียนสรุปเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์

1. สมชายนำแม่เหล็กชนิดที่มีขั้วเหนือและขั้วใต้มา 2 แท่ง และทดลองเอาขั้วเหนือกับขั้วเหนือหรือขั้วใต้มาวางใกล้กัน ผลปรากฏว่า ผลักกัน แต่ถ้าเอาขั้วเหนือและขั้วใต้มาวางใกล้กันผลปรากฏว่า ดึงกัน"

นักเรียนสรุปผลได้ว่า.....

.....

คำแนะนำ ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ และให้นักเรียนเขียนคำตอบจากเรื่องที่อ่าน

สถานการณ์ที่ 1 พี่น้องสามคน แยกกันดูหนังสือในห้อง 3 ห้อง ซึ่งมีประตูกระดาศกันห้องไว้ เวลาที่แม่ถามว่าพี่ชายคนใดอยู่ในห้องกลางดูหนังสือหรือเปล่า น้องชายคนใดอยู่ในห้องด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ต่างก็พูดว่า พวกเขาเห็นเงาของพี่ชายกำลังอ่านหนังสืออยู่ เหตุใดแม่จึงรู้ว่าพวกเขา 2 คน โกหก?

คำตอบของนักเรียนคือ.....

เพราะเหตุใด.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สถานการณ์ที่ 2 ญัรวี พูดกับ ชูชีพว่า “ตอนอยู่บนถนนฉันเห็นดารานักคนหนึ่ง แต่ฉันยืนอยู่ข้างหลังเลยมองไม่เห็นหน้าเขา ฉันเห็นแค่ไทของเขาสวยมากเลย” ชูชีพฟังแล้วรู้ทันทีว่า ญัรวี โกหก ชูชีพรู้ได้อย่างไร

คำตอบของนักเรียนคือ.....
 เพราะเหตุใด.....

สถานการณ์ที่ 3 “วิลลี เพิ่งมีอายุครบ 21 ปี ” นักสืบวินเตอร์กล่าวขณะที่เงยหน้าขึ้นมาจากหนังสือพิมพ์

“พรุ่งนี้เขาจะได้รับมรดกนับล้านที่พ่อของเขาทิ้งไว้ให้”

“พ่อของเขาฆ่าตัวตายไปเมื่อ 20 ปี ก่อนไม่ใช่หรือ” มาร์ค ถาม

“ใช่” วินเตอร์ตอบ “และมีบางสิ่งที่ทำให้ผมสงสัยเกี่ยวกับคดีนี้เสมอ เอดการ์ด ยิ่งตัวเองบริเวณใต้หัวใจ ลูกกระสุนแฉลบขึ้นด้านบนตัดชั่วหัวใจตายทันที แต่ทำไมเขาจึงยิงอย่างนั้นเฉยๆป็นขึ้น”

“อีกอย่างหนึ่ง ไม่มีจดหมายลาตาย ไม่มีใครอยู่ในบ้านตอนที่เขาตาย แต่ผมมีรูปถ่ายของที่เกิดเหตุด้วย” วินเตอร์หยิบเอารูปถ่ายออกมาจากแฟ้มคดี มันเป็นรูปของเอดการ์ด ร่างของเขานั่งอยู่ในห้องครัว มือขวาของเขายังถือปืนอยู่และวางอยู่บนโต๊ะใกล้กับด้านหลังของศีรษะ

“แม่ครัวเป็นคนพบศพตอนที่เธอกลับมาจากตลาด” วินเตอร์เล่าต่อ

“เธอบอกว่าเธอโทรแจ้งตำรวจทันที ตอนที่ช่างภาพของเราถ่ายรูปนี้เป็นเวลาตี 1 เอดการ์ดตายมาแล้วประมาณ 6 ชั่วโมง”

มาร์ค ศึกษารูปถ่ายอายุ 20 ปีนั้น แล้วเอ่ยถามว่า “เอดการ์ดสูงเท่าไร”

“5 ฟุต 8 นิ้ว แต่เขาขยำว ดังนั้นเมื่อนั่งลงเขาจึงดูเตี้ย” วินเตอร์ตอบ

“ผมพูดได้เลยนะว่า เขาถูกฆาตกรรม” มาร์คพูดขึ้นมา

มาร์ครู้ได้อย่างไร

(จากหนังสือ สืบสนุก 3 , นายว๊อบแว็บ)

คำตอบของนักเรียนคือ.....

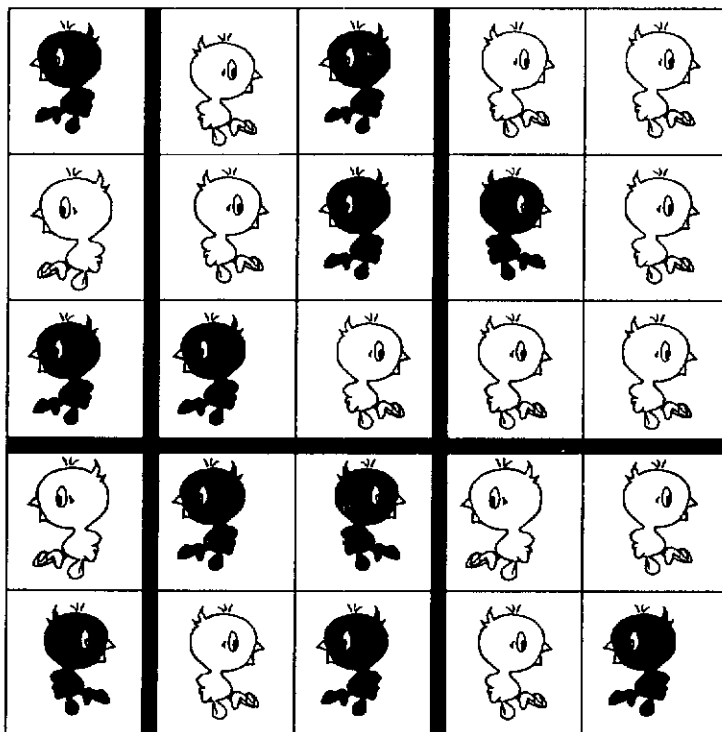
 เพราะเหตุใด.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกหัดทบทวนความรู้
กิจกรรม การย่อความ การผันความ และ
การสรุปผลการเรียนรู้

คำแนะนำ ให้นักเรียนอ่านปัญหาต่อไปนี้ และเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนด

1. สัญลักษณ์เปิดแต่ละรูปมีค่าเท่าใด หากค่าผลรวมของแต่ละชุดย่อยตามเส้นแบ่งมีค่าเท่ากับ 36



คำตอบของนักเรียน คือ



.....



.....



.....



.....

(จากหนังสือโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความคิดและความจำ, ศรีเรือน แก้วกังวาล)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

2. จากคำด้านล่างที่กำหนดให้ ให้นักเรียนหาคำใหม่มาเติมหน้าหรือหลัง ให้เกิดเป็นคำใหม่ที่มีความหมายให้ได้มากที่สุด

กา

มัด

คำแนะนำ ให้นักเรียนผันความต่อไปนี และ เมื่อผันความได้แล้วคิดให้ได้ว่าจะทำให้เป็นจริงได้อย่างไร

1. คนไปร้านขายอาหาร ผันความได้เป็น.....

การกลับคำเหล่านี้ทำให้เป็นจริงได้หรือไม่อย่างไร

.....

2. ผันความได้เป็น.....

การกลับคำเหล่านี้ทำให้เป็นจริงได้หรือไม่อย่างไร

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำแนะนำให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ และให้นักเรียนเขียนคำตอบจากเรื่องที่อ่าน

สถานการณ์ที่ 1 ช้อแก้ว ทดลองพันตะปุดด้วยเส้นลวดและต่อเข้ากับถ่านไฟฉาย ผลปรากฏว่า “จำนวนเข็มหมุดที่ตะปุดได้มากที่สุดคือ เมื่อพันตะปุดด้วยลวด 40 รอบ ถัดลงไป 35 รอบ จำนวนเข็มหมุดที่ตะปุดได้น้อยที่สุด คือ เมื่อพันตะปุดด้วยลวดน้อยรอบที่สุดคือ 10 รอบ นักเรียนสรุปผลได้ว่า.....

สถานการณ์ที่ 2 “ขอบคุณที่จอดรถครับ” ชายหนุ่มพูดในขณะที่ปลดเบรคหลังจากออกแล้ว ปีมนั่งที่เบาะหน้าของรถสายตรวจของนายอำเภอ โทนี่

“นี่คุณจะไม่จับผมฐานโบกรถงั้นหรือ”

“ไม่ใช่วันนี้” นายอำเภอตอบ “มีงานด่วน”

ชายหนุ่มยิ้มอย่างโล่งอก เขาเอาแท่งซ็อกโกแลตออกมาจากเบรคของเขา แล้วหักออกไว้ชั้นหนึ่ง แล้วยื่นส่วนที่เหลือให้กับนายอำเภอ

“ไม่ละ ขอบคุณ” นายอำเภอตอบ แล้วเร่งความเร็วรถอีก

“คุณกำลังไล่ตามใครงั้นหรือ” ชายหนุ่มถาม

“ชาย 4 คน เพิ่งปล้นธนาคาร พวกเขานี้ไปโดยรถเก๋งสีดำคันใหญ่”

“เดี๋ยวก” ชายหนุ่มร้อง “ผมเห็นรถเก๋งสีดำประมาณ 10 นาทีมาแล้ว ในรถมีชาย 4 คน พวกเขาเกือบจะชนผมตกถนน เป็นรถคันแรกที่ผมเห็นในชั่วโมงที่ผ่านมา แต่พวกเขาเลี้ยวไปทางซ้าย มุ่งหน้าไปทางตะวันตกไม่ใช่ทางเหนือ”

นายอำเภอ โทนี่ เหยียบเบรค แล้วหมุนรถกลับ ชายหนุ่มเริ่มปอกเปลือกส้ม แล้วใส่เปลือกลงไปในถุงกระดาษ

“ดูโอรีออนบนถนนข้างหน้านั้นสิ” นายอำเภอพูด

“อุณหภูมิในร่มคงจะราว ๆ 32 องศาเซลเซียส ได้มั้ง วันนี้”

“คงจะใช่” ชายหนุ่ม เห็นด้วย “เดี๋ยวกคุณเลยทางแยกแล้วคุณจะไปไหนเนี่ย”

“ไปที่สถานีตำรวจ” นายอำเภอตอบอย่างรวดเร็ว เป็นการตัดสินใจที่นักเรียนต้องเห็นด้วยอย่างที่สุดหลังจากที่ได้ยินเรื่องราวของนักโบกรถ

ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

(จากหนังสือ สืบสนุก 3 , นายว๊อบว๊ว)

คำตอบของนักเรียนคือ.....

เพราะเหตุใด.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรม คำศัพท์กระตุ้นความคิด

แนวคิด

การกระตุ้นส้อม เป็นการกระตุ้นจากภายนอกมุมมองเดิมเพื่อสร้างสรรค์มุมมองใหม่ การกระตุ้นส้อมใช้ทั้งกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ตัวกระตุ้นส้อมได้มาจาก

1. การเปิดกว้าง เป็นการเปิดใจให้กว้างพร้อมจะรับทุกสิ่งทุกอย่างอะไรก็ได้
2. การจงใจหา เป็นการจงใจใช้วิธีการเฉพาะในการเพิ่มความน่าจะเป็นของการเกิดตัวกระตุ้นส้อมที่แท้จริง

คำแนะนำ ให้นักเรียนคิดหาตัวเลขมา 3 ตัว แล้วให้นักเรียนเปิดพจนานุกรม โดยที่ตัวเลข 2 ตัวแรก หมายถึงเลขที่หน้าของพจนานุกรม ส่วนอีกตัวหนึ่งหมายถึงตำแหน่งของคำศัพท์ในหน้านั้น แล้วนำไปสัมพันธ์กับปัญหาที่กำหนดขึ้น

ตัวอย่าง

1. ให้นักเรียนสุ่มตัวเลขมา 3 ตัว(123).....
2. เปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....(คอมพิวเตอร์).....
3. ปัญหาที่กำหนดขึ้นคือ ทำรายงานไม่ทัน
4. นำคำศัพท์นั้นมาสัมพันธ์กับปัญหา ได้ว่า
 1. นำคอมพิวเตอร์มาทำรายงานส่งอาจารย์ให้เร็วที่สุด
 2. สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต แล้วคัดลอกมาทำเป็นรายงานส่งอาจารย์
 3.

ปัญหาที่ 1

1. ให้นักเรียนสุ่มตัวเลขมา 3 ตัว
 2. เปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....
 3. ปัญหาที่กำหนดขึ้นคือ การมีกลิ่นเหม็นในห้องน้ำ
 4. นำคำศัพท์นั้นมาสัมพันธ์กับปัญหา ได้ว่า
-

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ปัญหาที่ 2

1. ให้นักเรียนสุ่มตัวเลขมา 2 ชุด..... ,
2. เปิดพจนานุกรมได้คำว่า..... ,
3. ปัญหาที่กำหนดขึ้นคือ ใช้เวลาเรียนให้น้อยที่สุดจะอย่างไร
4. นำคำศัพท์นั้นมาสัมพันธ์กับปัญหา ได้ว่า

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาที่ 3

1. ให้นักเรียนสุ่มตัวเลขมา 3 ตัว
2. เปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....
3. ปัญหาที่กำหนดขึ้นคือ
 1. การจราจรที่ติดขัด
 2. อยากได้เงินค่าขนมเพิ่ม
 3. นาฬิกาปลุกแบบใหม่
4. นำคำศัพท์นั้นมาสัมพันธ์กับปัญหา ได้ว่า

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ปัญหาที่ 4

1. นักเรียนคิดปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้ว่า
2. ครูสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....
3. นำคำศัพท์นั้นมาสัมพันธ์กับปัญหา ได้ว่า

คำแนะนำ ให้นักเรียนและครูคิดหาตัวเลขมา 3 ตัว แล้วเปิดพจนานุกรม โดยที่ตัวเลข 2 ตัวแรก หมายถึงเลขที่หน้าของพจนานุกรม ส่วนอีกตัวหนึ่งหมายถึงตำแหน่งของคำศัพท์ในหน้านั้น แล้วนำคำศัพท์ทั้งสองมาสัมพันธ์กัน และพยายามทำให้คำศัพท์ที่สัมพันธ์กันนี้เป็นสิ่งของจริงขึ้นมาได้

ตัวอย่างที่ 1

1. นักเรียนสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า(โทรทัศน์).....
2. ครูสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....(เนย).....
3. นำคำศัพท์ทั้งสองมาสัมพันธ์กัน ได้ว่า

โทรทัศน์ + เนย , “ลักษณะของเนยเป็นก้อนสีเหลือง มีรูกลวง” โทรทัศน์แบบใหม่ก็น่าจะมีรูกลวงเช่นกัน รูกลวงอาจเป็นช่องว่างก็ได้

คิดได้เป็น โทรทัศน์ที่มีช่องเล็กๆ เพื่อแสดงว่า ช่องอื่นๆ ว่ามีรายการอะไรบ้าง

ตัวอย่างที่ 2

1. นักเรียนสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า(บุหรี).....
2. ครูสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....(กบ).....
3. นำคำศัพท์ทั้งสองมาสัมพันธ์กัน ได้ว่า

บุหรี + กบ , “ กบ จะคิดถึงตอนกบกระโดดจากบัวหนึ่งไปบัวหนึ่งได้สั้น ๆ” บุหรีแบบใหม่กับการกระโดดแบบสั้น ๆ

คิดได้เป็น บุหรีที่ออกแบบมาใหม่ให้มีขนาดสั้นๆ สืบได้เพียง 2 – 3 นาที เท่านั้น

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำศัพท์เจ้าปัญหาที่ 1

1. นักเรียนคิดคำขึ้นมาเองได้คำว่า
2. ครูสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....
3. นำคำศัพท์ทั้งสองมาสัมพันธ์กัน ได้ว่า

.....

.....

.....

คำศัพท์เจ้าปัญหาที่ 2

1. นักเรียนสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า
2. ครูสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....
3. นำคำศัพท์ทั้งสองมาสัมพันธ์กัน ได้ว่า

.....

.....

.....

คำศัพท์เจ้าปัญหาที่ 3

1. นักเรียนสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า
2. ครูสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....
3. นำคำศัพท์ทั้งสองมาสัมพันธ์กัน ได้ว่า

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**แบบฝึกหัดทบทวนความรู้
กิจกรรม คำศัพท์กระตุ้นความคิด**

คำแนะนำ ให้นักเรียนคิดหาตัวเลขมา 3 ตัว แล้วให้นักเรียนเปิดพจนานุกรม โดยที่ตัวเลข 2 ตัวแรก หมายถึงเลขที่หน้าของพจนานุกรม ส่วนอีกตัวหนึ่งหมายถึงตำแหน่งของ คำศัพท์ในหน้านั้น แล้วนำไปสัมพันธ์กับคำศัพท์ที่กำหนดขึ้น หรือ ปัญหาที่กำหนดขึ้น

ปัญหาที่ 1

1. ให้นักเรียนสุ่มตัวเลขมา 3 ตัว
2. เปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....
3. ปัญหาที่กำหนดขึ้นคือ การออกแบบหลอดไฟในห้องใหม่
4. นำคำศัพท์นั้นมาสัมพันธ์กับปัญหา ได้ว่า

.....

.....

.....

ปัญหาที่ 2

1. ให้นักเรียนสุ่มตัวเลขมา 3 ตัว
2. เปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....
3. ปัญหาที่กำหนดขึ้นคือ การออกแบบเสื้อกันฝนแบบใหม่
4. นำคำศัพท์นั้นมาสัมพันธ์กับปัญหา ได้ว่า

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ปัญหาที่ 3

1. นักเรียนสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า
2. นักเรียนสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....
3. นำคำศัพท์ทั้งสองมาสัมพันธ์กัน ได้ว่า

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาที่ 4

1. นักเรียนสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า
2. นักเรียนสุ่มตัวเลขและเปิดพจนานุกรมได้คำว่า.....
3. นำคำศัพท์ทั้งสองมาสัมพันธ์กัน ได้ว่า

.....

.....

.....

.....

.....

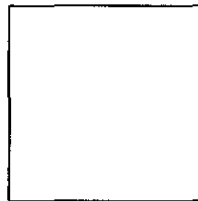
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรม การออกแบบ

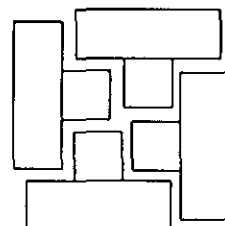
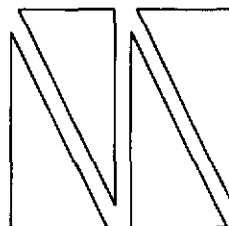
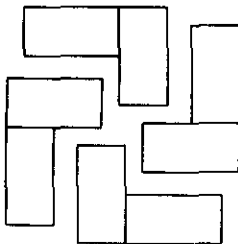
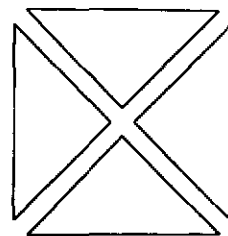
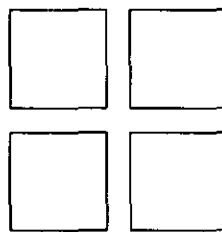
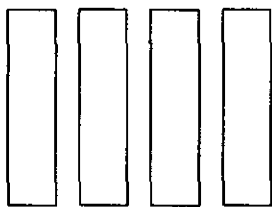
แนวคิด

การออกแบบต้องมีความคิดสร้างสรรค์ โดยอาจจะเป็นการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่ หรือ เพื่อประดิษฐ์สิ่งของบางอย่าง เพื่อการนำไปใช้ได้จริง

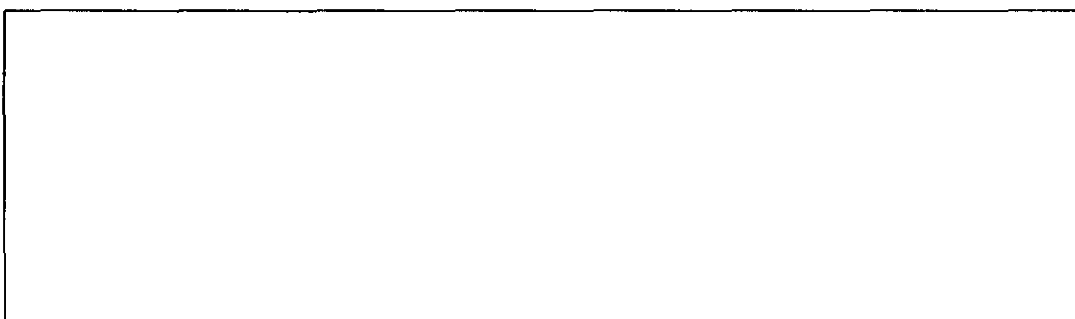
กิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนคิดว่าจะแบ่งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสออกเป็น 4 รูปเท่า ๆ กันได้อย่างไร



1. นักเรียนลองวาดรูปแบบพื้นที่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัสในแบบต่าง ๆ ลงบนกระดาษของตน ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. รูปที่นักเรียนแบ่งได้อาจเป็นดังนี้

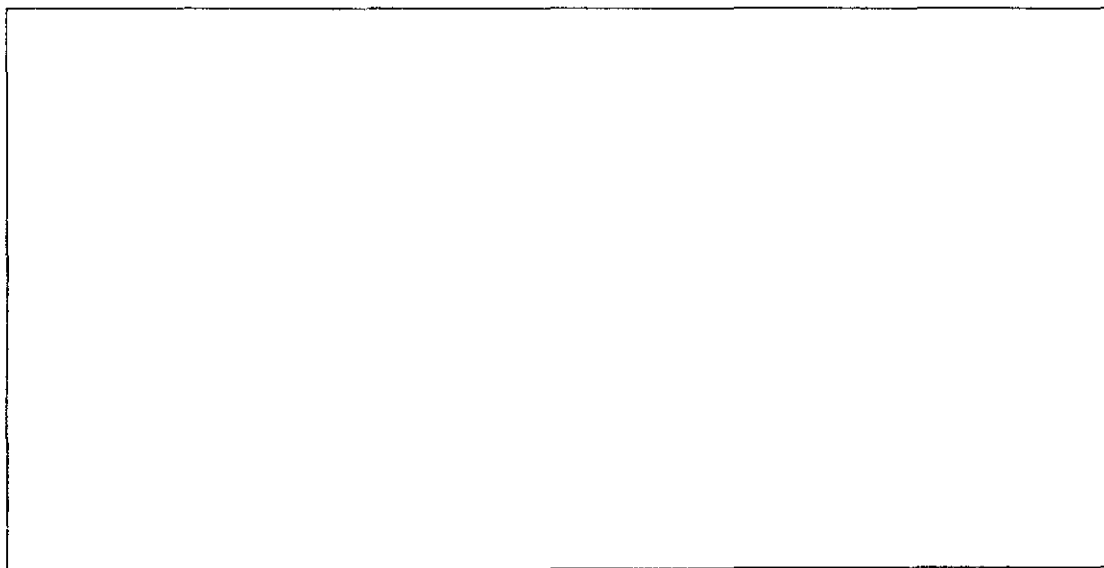


นักเรียนสามารถแบ่งเป็นแบบอื่น ๆ ได้อีกหรือไม่ ให้วาดแบบที่ได้ลงในพื้นที่ว่างนี้

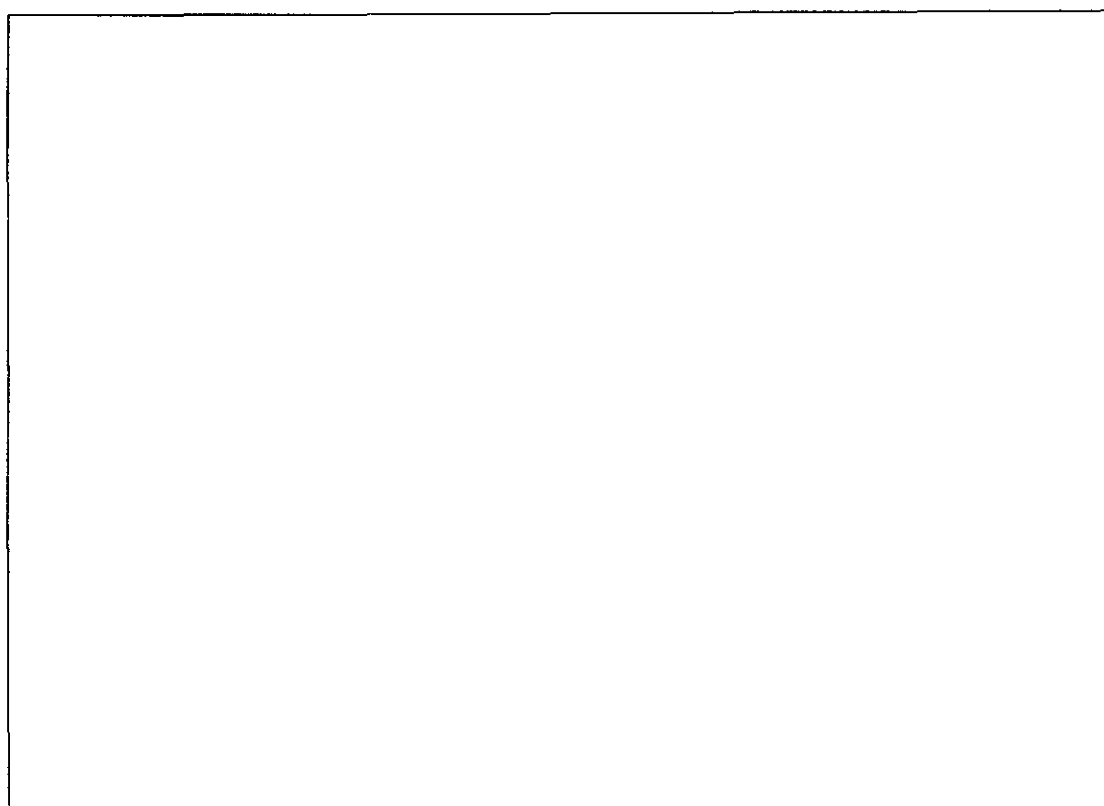


ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ออกแบบ 1 ให้นักเรียนลองวาดภาพออกแบบแก้วน้ำที่จะสามารถรองรับน้ำให้ไม่หกเลอะเทอะ



ออกแบบ 2 ให้นักเรียนลองวาดภาพออกแบบร่มแบบใหม่ที่สามารถพกพาได้ง่าย ใช้ได้ทุกฤดูกาล และเขียนอธิบายถึงคุณสมบัติพิเศษของร่มนี้ 1 ประการ



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

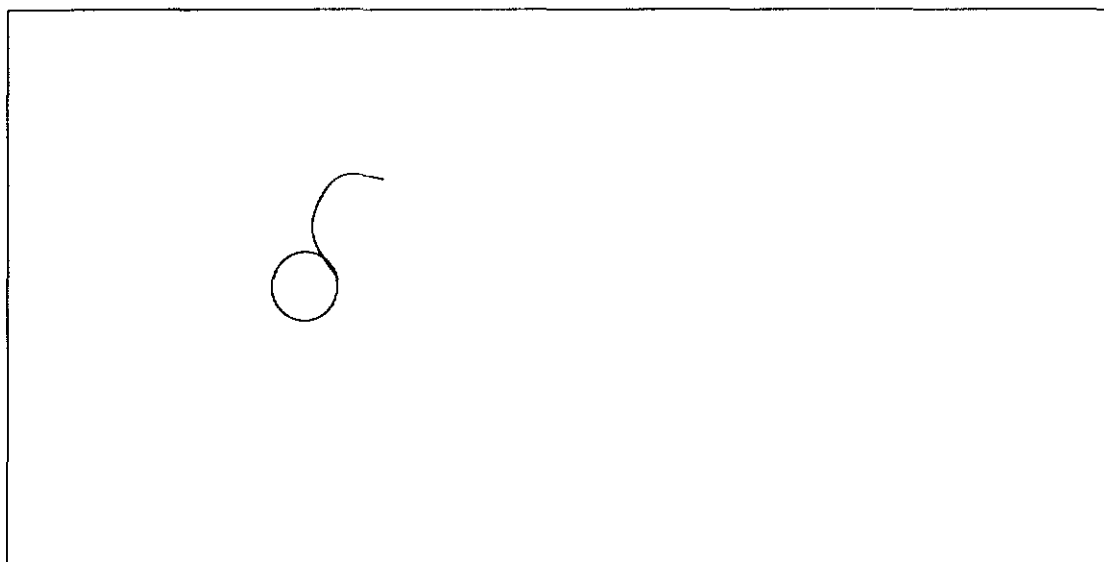
ประโยชน์การใช้สอย.....

.....

.....

.....

ออกแบบ 3 ให้นักเรียนวาดภาพ โดยลากเส้นต่อจากเส้นที่กำหนดให้



ให้นักเรียนอธิบายว่าภาพที่นักเรียนวาดคือสิ่งใด มีประโยชน์อย่างไร.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**แบบฝึกหัดทบทวนความรู้
กิจกรรม การออกแบบ**

คำแนะนำ ให้นักเรียนคิดออกแบบตามสถานการณ์ต่อไปนี้

ออกแบบ 1 ให้นักเรียนคิดออกแบบวิธีการรับถาดอาหารในโรงเรียนให้เร็วและมีความ
คล่องตัวมากขึ้นโดยใช้การวาดภาพหรือเขียนอธิบายหรือทั้งสองวิธีก็ได้

.....

.....

.....

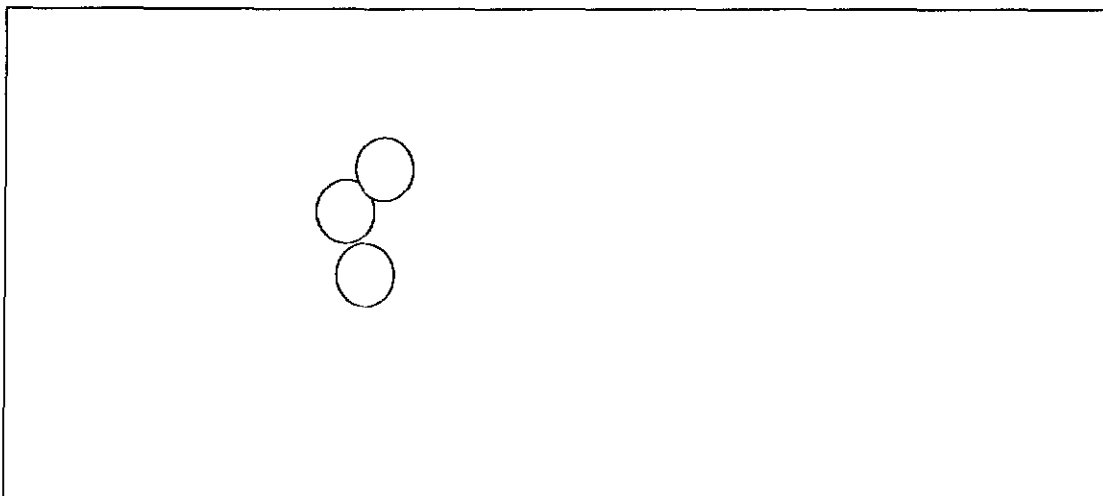
.....

.....

.....

.....

ออกแบบ 2 ให้นักเรียนวาดภาพ โดยต่อเติมจากภาพที่กำหนดให้



ให้นักเรียนอธิบายว่าภาพที่นักเรียนวาดคือสิ่งใด มีประโยชน์อย่างไร.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรม สมองคิดได้ทุกอย่าง

แนวคิด

การคิดแบบไป หมายถึง การจัดเรียงข้อมูลแบบใหม่ โดยไม่คำนึงว่า การจัดเรียงใหม่นั้นจะถูกต้องมีเหตุผลหรือไม่ โดยข้อมูลที่จัดเรียงใหม่นี้เป็นอิสระจากแบบแผนเดิม เป็นข้อมูลในแบบที่ไม่เคยมีมาก่อน

คำแนะนำ จากคำศัพท์ต่อไปนี้ให้นักเรียนคิดและจินตนาการเป็นแนวคิดใหม่

ตัวอย่าง

คอมพิวเตอร์ PO น้ำพริก

ความสัมพันธ์ดังกล่าว สามารถคิดและจินตนาการได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์และน้ำพริกเป็นการรวมกันของหลายสิ่งหลายอย่างกลายเป็นสิ่งหนึ่งที่มีรูปแบบแน่นอน

2. การใช้โปรแกรมทำอาหาร

3. ใช้คอมพิวเตอร์คิดดวงปริมาณในการทำน้ำพริกให้อร่อย

จากตัวอย่างการคิดนี้ นักเรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมกับน้ำพริกได้ โดยนักเรียนต้องคิดว่า “ทุกอย่างคิดได้”

คำแนะนำ จากคำศัพท์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้นักเรียนคิดและจินตนาการออกมาเป็นแนวคิดใหม่ ๆ แบบที่ไม่เคยมีใครคิดมาก่อน

1. รองเท้า PO อาหาร

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

2. ฟ้น PO วันหยุด

.....

.....

.....

.....

.....

3. ม้า PO หนังสือ

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำแนะนำ จากปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้นักเรียนสุ่มคำจากพจนานุกรมมา 5 คำ แล้วคิดและจินตนาการออกมาเป็นแนวคิดใหม่ แบบที่ไม่เคยมีใครคิดมาก่อน

PO ที่ 1

1. ปัญหาคือ การออกแบบดินสอ

2. นักเรียนสุ่มคำจากพจนานุกรมได้คำว่า

1. แตรรถ

4.

2.

5.

3.

3. นำคำศัพท์และปัญหามาสัมพันธ์กันแบบ “ ไป ”

3.1 การออกแบบดินสอ PO แตรรถ

ดินสอที่มีเสียงออกมาได้ อาจพัฒนาได้เป็น ดินสอที่ฟังเพลงได้

3.2 การออกแบบดินสอ PO

.....

.....

3.3 การออกแบบดินสอ PO

.....

.....

3.4 การออกแบบดินสอ PO

.....

.....

3.5 การออกแบบดินสอ PO

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

PO ที่ 2

1. นักเรียนคิดปัญหาได้ว่า

2. นักเรียนสุ่มคำจากพจนานุกรมได้คำว่า

1.

2.

3.

3. นำคำศัพท์และปัญหามาสัมพันธ์กันแบบ “ ไป ”

3.1 PO

.....

.....

3.2 PO

.....

.....

3.3 PO

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**แบบฝึกหัดทบทวนความรู้
กิจกรรม สมองคิดได้ทุกอย่าง**

คำแนะนำ จากคำศัพท์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้นักเรียนคิดและจินตนาการออกมาเป็นแนวคิดใหม่ ๆ แบบที่ไม่เคยมีใครคิดมาก่อน

1. การตัดสินใจ PO ดำรวจ

.....
.....

2. ดวงดาว PO หลอดไฟ

.....
.....

คำแนะนำ จากปัญหากำหนดให้ต่อไปนี้ให้นักเรียนสุ่มคำจากพจนานุกรมมา 3 คำ แล้วคิดและจินตนาการออกมาเป็นแนวคิดใหม่ แบบที่ไม่เคยมีใครคิดมาก่อน

PO ที่ 1

1. ปัญหาคือ การออกแบบโต๊ะเรียน
2. นักเรียนสุ่มคำจากพจนานุกรมได้คำว่า

1.

2.

3.

3. นำคำศัพท์และปัญหามาสัมพันธ์กันแบบ “ ไป ”

3.1 การออกแบบโต๊ะเรียน PO

.....
.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

3.2 การออกแบบโต๊ะเรียน PO

.....

3.3 การออกแบบโต๊ะเรียน PO

.....

PO ที่ 2

1. นักเรียนคิดปัญหาได้ว่า

2. นักเรียนสุ่มคำจากพจนานุกรมได้คำว่า

1.

2.

4.

3. นำคำศัพท์และปัญหามาสัมพันธ์กันแบบ “ โป ”

3.1 PO

.....

3.2 PO

.....

3.3 PO

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

กิจกรรม การระดมสมอง

แนวคิด

การประชุมระดมความคิดเป็นการเปิดโอกาสให้เกิดการกระตุ้นทางความคิดระหว่างบุคคลในที่ประชุม ถึงแม้บางครั้งในที่ประชุมผู้รับฟังความคิดอาจแปลความหมายผิดไปจากความหมายเดิมของผู้ถ่ายทอดความคิด แต่ความคิดนั้นก็ยังมีประโยชน์ต่อที่ประชุม เพราะจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความคิดใหม่ขึ้นในสมองของผู้ที่จะแปลความหมายนั้นผิดจนกลายเป็นความคิดสร้างสรรค์ขึ้นมา

คำแนะนำ ให้นักเรียนจัดประชุมระดมความคิดตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน
2. จัดแบ่งหน้าที่ตามตำแหน่งของผู้เข้าร่วมประชุม ดังนี้
 1. ประธาน ทำหน้าที่ ควบคุมการประชุมทั้งหมด
 2. รองประธาน ทำหน้าที่ แทนประธานเมื่อประธานไม่อยู่
 3. เลขานุการ ทำหน้าที่ จัดระเบียบวาระการประชุมและบันทึกถายงานการประชุม
 4. ผู้ช่วยเลขานุการ ทำหน้าที่ ช่วยเลขานุการ
 5. กรรมการ ทำหน้าที่ พิจารณาเรื่องที่อยู่ในวาระการประชุม
 6. ประชาสัมพันธ์ ทำหน้าที่ เผยแพร่ข่าวสาร และ สร้างความสัมพันธ์อันดีต่อกัน
3. ข้อตกลงสำหรับการประชุม
 1. ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ หรือ ประเมินความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะใด ๆ
 2. พุดในสิ่งที่อยากพูดไม่ต้องกลัวว่าข้อเสนอแนะนั้นจะผิดหรือดูน่าขำ
 3. พุดสั้น ๆ ให้ได้ใจความ
 4. ให้เวลาผู้จัดบันทึกจดความคิดเห็นต่าง ๆ
 5. เชื้อฟังประธาน
4. วาระการประชุม

ความจำเป็นในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม
5. รายงานการประชุม

รายงานการประชุม เรื่อง

ครั้งที่

เมื่อวันที่

สถานที่

ជំនាញប្រតិបត្តិ

[illegible]

ដូរឈ្មោះប្រជុំ

.....

.....

.....

.....

.....

เริ่มประชุมเวลา.....

บันทึกการประชุม

[illegible]

ลงชื่อ.....

ผู้บันทึกรายงานการประชุม

แบบทดสอบความคิดวิจารณ์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท (X) ลงในช่อง ก, ข, ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบข้างล่างนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้กากบาทขี้นั้นหนา ๆ แล้วค่อยกากบาททับข้อที่เลือกใหม่ เช่น เปลี่ยนข้อ ข เป็น ข้อ ง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		X

3. คำถามแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใดๆ ลงในกระดาษข้อสอบ
5. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบที่อาจารย์คุมสอบ
6. ถ้าข้อใดยากควรข้ามไปทำข้อง่าย ๆ ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่

สถานการณ์ที่ 1 สิ่งแวดล้อมมีผลต่อสุขภาพโดยตรงและถือว่าเป็นเรื่องใกล้ตัวของคนทุกชนชั้น ทุกอาชีพ แต่น่าแปลกที่เรื่องสิ่งแวดล้อมนี้ยิ่งมองก็ยิ่งกลายเป็นเรื่องไกลตัว โดยเฉพาะนักการเมืองยิ่งเหมือนมองข้ามปัญหานี้กันอย่างสิ้นเชิง

สุขภาพของคนไทยนับวันมีแต่ย่ำแย่ลง เพราะเจอปัญหามลพิษด้านสิ่งแวดล้อมรุกรำ ซึ่งแนวทางการแก้ไขก็ยิ่งอืดครืดหรือแก้ปัญหากันแบบไฟไหม้ฟาง

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จึงตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 1 – 2

1. จากปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร
 - ก. คนไทยมีแนวทางแก้ไขปัญหาสีงแวดล้อมเป็นแบบไฟไหม้ฟาง
 - ข. คนไทยซื้อรถยนต์มาใช้กันมากขึ้น
 - ค. คนไทยสุขภาพแย่ง ไม่สนใจตรวจสุขภาพ
 - ง. คนไทยมองเรื่องปลูกต้นไม้เป็นเรื่องใกล้ตัว
2. จากสถานการณ์ปัญหาดังกล่าวสรุปได้ว่าอย่างไร
 - ก. สิ่งแวดล้อมมีผลต่อสุขภาพของคนทุกชนชั้น ทุกอาชีพ
 - ข. ประชาชนไม่ให้ความร่วมมือดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม
 - ค. รัฐบาลไม่หาแนวทางแก้ไขสิ่งแวดล้อมเป็นพิษอย่างจริงจัง
 - ง. ปัญหามลพิษด้านสิ่งแวดล้อมทำให้สุขภาพของคนไทยไม่ดี

สถานการณ์ที่ 2 ปะการังเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทสัตว์และเป็นระบบนิเวศทางทะเลชนิดหนึ่งสามารถฟื้นตัวได้เองตามธรรมชาติหากไม่ถูกรบกวน

มนุษย์มีส่วนอย่างมาก ในการลดจำนวนลงของปะการัง ซึ่งพบว่าการทำประมงและอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว มีส่วนทำให้ปะการังถูกทำลายเป็นบริเวณกว้าง นอกจากนั้นยังส่งผลกระทบต่อสัตว์เล็กสัตว์น้อยที่อาศัยอยู่บริเวณแนวปะการังอีกด้วย

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จึงตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 3 – 4

3. สาเหตุที่แท้จริงของการที่ปะการังในท้องทะเลถูกทำลายเกิดจากอะไร
 - ก. ชาวประมง
 - ข. การเดินทางท่องเที่ยวทางเรือ
 - ค. การทำประมง
 - ง. การทิ้งสมอของเรือเดินสมุทร

4. แนวทางแก้ไขปัญหามาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ สรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. ห้ามมิให้จับปลาบริเวณแนวปะการัง
- ข. ให้หน่วยงานที่รับผิดชอบมารับผิดชอบดูแล
- ค. จัดเจ้าหน้าที่ตำรวจไปประจำดูแลในเขตพื้นที่
- ง. ห้ามมิให้ทำประมงและอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวบริเวณแนวปะการัง

สถานการณ์ที่ 3 แคลเซียมเป็นธาตุที่มีประโยชน์ต่อกระดูกและฟัน ปัจจุบันเลยมีบริษัทผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูปและอาหารนมบางชนิดได้เสริมแคลเซียมลงไป โดยมีจุดประสงค์เพื่อเป็นจุดขาย ซึ่งอาจตรงกับความต้องการของผู้บริโภคยุคใหม่ ที่ต้องการให้บุตรหลานมีรูปร่างสูงใหญ่ และเพื่อป้องกันโรคกระดูกพรุนในวัยสูงอายุ

แท้ที่จริงแล้ว การรับประทานอาหารให้ครบทั้ง 5 หมู่ นั้น พบว่าได้แคลเซียมในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการอยู่แล้ว ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องรับประทานอาหารเสริมแคลเซียมเป็นกรณีพิเศษ

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จึงตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 5 – 6

5. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ อะไรเป็นสาเหตุที่แท้จริง ที่ทำให้ผู้คนนิยมบริโภคแคลเซียมมากขึ้น

- ก. เพราะต้องการให้มีสุขภาพแข็งแรง
- ข. เพราะต้องการเสริมสร้างกระดูกและฟัน
- ค. เพราะต้องการป้องกันจากโรคกระดูกพรุน
- ง. เพราะมีการโฆษณาถึงประโยชน์เพื่อจูงใจผู้บริโภค

6. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ สรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. ต้องการให้กระดูกและฟันแข็งแรงร่างกายต้องได้รับธาตุแคลเซียม
- ข. การรับประทานแคลเซียมทำให้ไม่ต้องรับประทานอาหารครบ 5 หมู่ก็ได้
- ค. การรับประทานนมทำให้กระดูกและฟันแข็งแรง
- ง. ร่างกายได้รับแคลเซียมจากการรับประทานอาหารครบทั้ง 5 หมู่

สถานการณ์ที่ 4 อาหารที่ขายกันโดยทั่วไปมีการใช้สารเคมีเพื่อปรุงแต่งสี กลิ่น รส เพื่อให้น่ารับประทาน รวมทั้งมีการใส่สารเคมี เพื่อป้องกันการเน่าเสีย ทำให้เก็บอาหารไว้ขาย หรือไว้รับประทานได้นานขึ้น ซึ่งการใช้สารเคมีบางชนิดในอาหารเป็นอันตรายต่อร่างกาย จึงต้องมีกฎหมายกำหนดและควบคุมการใช้ในปริมาณที่พอเหมาะ เพื่อสุขภาพอนามัยของผู้บริโภค

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จึงตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 7 – 8

7. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ อะไรเป็นสาเหตุที่แท้จริง

- ก. ความต้องการของผู้บริโภค
- ข. ความเห็นแก่ได้ของผู้ผลิต
- ค. การทำให้อาหารอยู่ได้นาน และนำรับประทาน
- ง. การใช้ปริมาณสารเคมีในปริมาณที่ไม่เหมาะสมกับอาหาร

8. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ สรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. เกลือเป็นสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย
- ข. ผู้ฝ่าฝืนใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ในปริมาณที่มากจะมีโทษประหารชีวิต
- ค. การมีกฎหมายกำหนดและควบคุมการใช้สารเคมีในอาหารในปริมาณที่เหมาะสมจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค
- ง. สารปรุงแต่งอาหารทุกชนิดเป็นสารที่อาจก่อให้เกิดโทษกับร่างกาย

สถานการณ์ที่ 5 ในปีนี้น้ำในเขื่อนเหลืออยู่ประมาณ 40 % เท่านั้น ทั้งที่ตัวเขื่อนสามารถเก็บน้ำได้ถึง 188 ล้านลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้เป็นผลมาจากฤดูฝนปีนี้มีฝนตกบริเวณหน้าเขื่อนน้อยมาก อย่างไรก็ตามในช่วงนี้ เกษตรกรที่ทำนายังไม่ได้รับความเดือดร้อน เพราะได้จัดสรรน้ำให้อย่างทั่วถึง แต่คาดว่าช่วงฤดูร้อนต่อไปนี้เกษตรกรในพื้นที่จะเดือดร้อนกันมาก เพราะปริมาณน้ำที่มีอยู่นั้นจะต้องนำไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากในช่วงหน้าร้อนประเทศไทยจะมีความต้องการใช้ไฟฟ้ามากที่สุด ทางรัฐบาลจึงได้แต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นมาชุดหนึ่งเพื่อทำหน้าที่ในการจัดสรรน้ำในเขื่อน เพื่อยังประโยชน์แก่ประชาชนมากที่สุด

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 9 – 10

9. ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร

- ก. ปริมาณน้ำในเขื่อนลดลง
- ข. พื้นที่ทำการเกษตรเพิ่มขึ้น
- ค. ฝนตกหน้าเขื่อนน้อยกว่าทุกปี
- ง. ความต้องการใช้ไฟฟ้าของประชาชนสูงขึ้น

10. แนวทางแก้ไขปัญหามาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แนวทางใดดีที่สุด

- ก. จำกัดปริมาณน้ำแก่เกษตรกร
- ข. ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงฤดูร้อน
- ค. ส่งเสริมให้ทำอาชีพอื่นนอกจากการเกษตร
- ง. ส่งเสริมการปลูกต้นไม้เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำฝน

สถานการณ์ที่ 6 ปัจจุบันมีการนำมือถือมาใช้อย่างแพร่หลาย เราจะพบเห็นการใช้ประโยชน์จากมือถือในหลายรูปแบบ แต่โทษของมือถือนั้น นอกจากจะก่อให้เกิดผลเสียกับสมองแล้ว ยังสร้างปัญหาในเรื่องของการเก็บ และการกำจัด แบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพ เนื่องจากแบตเตอรี่นั้นเป็นขยะที่ไม่สามารถย่อยสลายได้นั่นเอง หากไม่วางแผนกำจัดแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพ ในอีก 10 ปี ข้างหน้านี้ ขยะแบตเตอรี่จะต้องล้นโลก

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 11 – 12

11. การนำแบตเตอรี่มือถือมาใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องมาจากสาเหตุใด
 - ก. ราคาถูกหาซื้อได้ง่าย
 - ข. เพื่อมีความทันสมัย
 - ค. ความสะดวกในการใช้งาน
 - ง. ทุกคนมีความจำเป็นต้องใช้มือถือ
12. จากปัญหาดังกล่าว ควรแก้ไขโดยวิธีใดดีที่สุด
 - ก. ใช้แบตเตอรี่ของแท่ที่มีอายุการใช้งานนาน
 - ข. รณรงค์ให้เห็นโทษของการใช้แบตเตอรี่มือถือมากเกินไปจนความจำเป็น
 - ค. ออกกฎหมายให้ใช้มือถือคนละ 1 เครื่อง
 - ง. คิดหาแนวทางในการนำแบตเตอรี่กลับมาใช้ประโยชน์

สถานการณ์ที่ 7 คนไทยส่วนใหญ่มีนิสัยชอบใช้ แต่ไม่ชอบคิด คือ ชอบใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อความสะดวกสบาย โดยไม่ต้องทำอะไรด้วยตนเอง เช่น คอมพิวเตอร์, มือถือ หรือ รถยนต์ บางคนคอยติดตามว่าเมื่อไรจะออกรุ่นใหม่จะได้เปลี่ยนเพื่อไม่ให้ล้าสมัย มีน้อยคนที่จะมองถึงความคุ้มค่าในการซื้อเทคโนโลยีที่มีราคาเหล่านี้มาใช้ บางคนมีค่านิยมในการซื้อเทคโนโลยีเหล่านี้มาเพื่อเป็นการแสดงฐานะ โดยไม่ได้คำนึงถึงวิธีการนำไปใช้ในทางที่เป็นประโยชน์ เหล่านี้คือ การสูญเปล่าทางปัญญา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 13 – 14

13. หากปัญหาดังกล่าวไม่ได้รับการแก้ไข น่าจะเป็นสาเหตุก่อให้เกิดปัญหาใดมากที่สุด
 - ก. เกิดความเสียดุลทางการค้า
 - ข. มาตรฐานการศึกษาของคนไทยต่ำ
 - ค. ขาดนักคิดค้นประดิษฐ์เทคโนโลยีใหม่ ๆ
 - ง. มีการลอกเลียนเทคโนโลยีจากต่างชาติ

14. จากสภาพการณ์ดังกล่าว ควรคำนึงถึงเรื่องใดมากที่สุด

- ก. เทคโนโลยีมีทั้งคุณและโทษ
- ข. การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอย่างคุ้มค่า
- ค. เทคโนโลยีเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกสบายของมนุษย์
- ง. การรับเทคโนโลยีจากต่างชาติควรพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพของสังคมไทย

สถานการณ์ที่ 8 ปัจจุบันการเลี้ยงกิ้งกูดล่าสร้างรายได้ให้กับผู้เลี้ยงเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงมีการแปรรูปป้าขายเลนไปเป็นนาเลี้ยงกิ้ง ซึ่งต้องมีการตัดไม้ลงเป็นจำนวนมาก จึงทำให้ระบบนิเวศป่าขายเลนถูกทำลาย จึงทำให้ตัวอ่อนของสัตว์น้ำบางชนิดขาดที่อยู่ ขาดอาหาร ส่งผลต่อห่วงโซ่อาหารของสัตว์เล็กและสัตว์ใหญ่ในระบบนิเวศ อันจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ด้วยในที่สุด

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จึงตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 15 – 16

15. ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไร

- ก. คนทำนาเลี้ยงกิ้งกูดล่า
- ข. ความเห็นแก่ตัวของมนุษย์
- ค. คนทำนาเลี้ยงกิ้งที่ป่าขายเลนมีรายได้สูง
- ง. การแปรรูปป้าขายเลนเพื่อเลี้ยงกิ้งกูดล่า

16. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ สรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. ป้าขายเลนถูกทำลายเนื่องจากการทำนาเลี้ยงกิ้ง
- ข. ป้าขายเลนเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของตัวอ่อนของสัตว์น้ำ เพราะเป็นแหล่งที่มีอาหารสมบูรณ์
- ค. ถ้าจะเลี้ยงกิ้งให้ได้ผลดีที่สุดต้องเลี้ยงบริเวณที่เป็นป่าขายเลน
- ง. ระบบนิเวศบริเวณป่าขายเลนเสียไปเนื่องจากสัตว์น้ำขาดอาหาร

สถานการณ์ที่ 9 แหล่งน้ำแห่งนี้เป็นแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยปลานานาชนิด ชาวบ้านได้รับประโยชน์จากแหล่งน้ำนี้มาก นอกจากเป็นแหล่งประมงแล้ว วัชพืชน้ำที่นำมาเลี้ยงก็อาศัยลงกินน้ำเป็นประจำ และบริเวณใกล้กับแหล่งน้ำนี้ชาวบ้านได้ทำแปลงผักเป็นจำนวนมาก ชาวบ้านได้ใช้ยาปราบศัตรูพืชในแปลงผักมาโดยตลอดเพื่อป้องกันไม่ให้แมลงมาทำลายผัก เมื่อไม่นานมานี้ ปรากฏว่าปลาในแหล่งน้ำนี้ตายและลอยขึ้นมาเป็นจำนวนมาก ชาวบ้านได้รับความเดือดร้อนมากจากเหตุการณ์นี้

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 17 -- 18

17. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. มีการนำผักเน่าทิ้งลงแม่น้ำ
- ข. มียาฆ่าแมลงลงไปปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำ
- ค. ชาวบ้านหาปลาโดยการใช้อาเบื้อ
- ง. ชาวบ้านนำวัว ควาย ลงไปแช่ในแหล่งน้ำ

18. นักเรียนคิดว่า มีแนวทางแก้ไขปัญหาในสถานการณ์นี้สรุปได้ว่อย่างไร

- 1. สํารวจวิธีการจับปลาของชาวบ้าน
- 2. ตรวจสอบสภาพแหล่งน้ำโดยผู้เชี่ยวชาญ
- 3. สํารวจลักษณะการใช้น้ำในแหล่งน้ำ
- 4. นำปลาที่ตายมาตรวจว่ามีสารพิษหรือไม่
- ก. ข้อ 1 และ ข้อ 2
- ข. ข้อ 2 และ ข้อ 4
- ค. ข้อ 3 และ ข้อ 4
- ง. ข้อ 1 และ ข้อ 4

สถานการณ์ที่ 10 วิทยาเป็นนักเรียนที่เรียนเก่งมากและชอบอ่านหนังสือ คึนหนึ่งขณะที่กำลังอ่านหนังสืออยู่หลอดไฟที่ใช้อ่านหนังสือได้ดับลง เมื่อตรวจสอบพบว่าไส้หลอดไฟฟ้าขาด เขาจึงไปซื้อหลอดไฟที่ร้านค้าซึ่งมีขนาดวัตต์น้อยกว่าหลอดไฟฟ้าเดิมมาใช้แทน เมื่ออ่านหนังสือไปได้ประมาณครึ่งชั่วโมง เขาเริ่มปวดศีรษะทั้ง ๆ ที่ไม่เคยมีอาการอย่างนี้มาก่อนเลย

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 19 – 20

19. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. แสงสว่างไม่เพียงพอ
- ข. สายตาของวิทยาเริ่มสั้น
- ค. วิทยามีความเครียดในการอ่านหนังสือ
- ง. สายตาของวิทยาไม่ชินกับความสว่างของหลอดไฟดวงใหม่

20. หากปัญหานี้ได้รับการแก้ไขเสร็จสิ้นแล้ว สรุปผลที่ได้จากการแก้ปัญหาน่าจะเป็นอย่างไร
- ก. วิทยามีสุขภาพดีขึ้น
 - ข. วิทยาจะหายปวดศีรษะ
 - ค. ในห้องมีแสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับอ่านหนังสือ
 - ง. เขาปวดศีรษะน้อยลง เนื่องจากการพักสายตาระหว่างอ่านหนังสือ

2. ถ้าในอนาคต โลกจะมีอุณหภูมิที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ จากการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก ส่งผลให้น้ำแข็งที่ขั้วโลกละลาย เกิดภาวะน้ำท่วมโลก ระดับน้ำสูงขึ้นมาจากเดิมประมาณ 1 เมตร ให้นักเรียนคาดคะเนเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นมาได้มากที่สุด พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบในแต่ละเหตุการณ์ที่คาดคะเน ภายในเวลา 10 นาที

เหตุการณ์ที่ 1.....

.....

เหตุการณ์ที่ 2.....

.....

เหตุการณ์ที่ 3.....

.....

เหตุการณ์ที่ 4.....

.....

เหตุการณ์ที่ 5.....

.....

เหตุการณ์ที่ 6.....

.....

เหตุการณ์ที่ 7.....

.....

เหตุการณ์ที่ 8.....

.....

เหตุการณ์ที่ 9.....

.....

เหตุการณ์ที่ 10.....

.....

4. นักพฤกษศาสตร์ได้เข้าไปสำรวจพันธุ์ไม้ในป่าที่ยังไม่เคยมีการสำรวจมาก่อน พบพืชชนิดหนึ่งมีลักษณะใบผิดแปลกจากพืชที่อยู่รอบ ๆ จึงเกิดความสนใจและได้เดินสำรวจในบริเวณใกล้เคียงกันอีก 3 แห่ง พบว่าบริเวณที่มีพืชชนิดนี้อยู่มาก ต้นหญ้าจะตาย และจากการศึกษาพบว่าบริเวณนั้นจะได้รับแสงอาทิตย์เฉลี่ยวันละ 6 ชั่วโมง นักพฤกษศาสตร์ท่านนั้นจึงได้นำต้นกล้า กิ่งใบ ผล พร้อมทั้งเมล็ด ของต้นไม้นี้ชนิดนี้มาประมาณอย่างละ 10 กิโลกรัม เพื่อใช้ในการศึกษาทดลองต่อไป

สมมติว่านักเรียนเป็นนักพฤกษศาสตร์ท่านนั้น ให้นักเรียนคิดวิธีทดลอง เพื่อนำส่วนต่าง ๆ ของพืชชนิดนี้มาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น

- ด้านวิทยาศาสตร์
- ด้านการเกษตร
- ด้านอุตสาหกรรม
- อื่น ๆ

พยายามคิดวิธีทดลองที่เป็นไปได้หลาย ๆ แบบ อธิบายวิธีทดลองประกอบอย่างย่อ ๆ นักเรียนจะใช้อุปกรณ์ สารเคมี หรือ เครื่องมืออื่นใดประกอบด้วยก็ได้ ในเวลาประมาณ 10 นาที

วิธีที่ 1.....

.....

วิธีที่ 2.....

.....

วิธีที่ 3.....

.....

วิธีที่ 4.....

.....

วิธีที่ 5.....

.....

วิธีที่ 6.....

.....

วิธีที่ 7.....

.....

วิธีที่ 8.....

.....

วิธีที่ 9.....

.....

วิธีที่ 10.....

.....

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ อาจารย์สุมาลี กาญจนชาติรี
ตำแหน่ง อาจารย์
สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
2. ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรกฏา นักคัม
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
3. ชื่อ อาจารย์สมฤทัย รุจิราวโรดม
ตำแหน่ง อาจารย์
สถานที่ทำงาน โรงเรียนนวมิราชูวิทยาลัย
4. ชื่อ อาจารย์เกศณีย์ ไทยถนันทน์
ตำแหน่ง อาจารย์
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านขุนประเทศ สำนักงานเขตหนองแขม

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสาวสุชาดา อ่อนประไพ
วัน เดือน ปีเกิด	4 กรกฎาคม 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	11/579 เมืองทองธานี ด.บ้านใหม่ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน	อาจารย์สอนวิชาวิทยาศาสตร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2538	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ มหาวิทยาลัยบูรพา จ.ชลบุรี
พ.ศ.2542	ศษ.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ.2548	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา สาขาการสอนวิทยาศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ