

507
6 897 2
2 8

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และมนุษยสัมพันธ์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการบวนการกลุ่ม
สัมพันธ์ที่ใช้เกมกับวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

ปริญญานิพนธ์

ของ

จุลจักร โนนันธุ์

20 เม.ย. 2535

ห้องสมุดบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร

ปริญญาดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์

พฤษภาคม 2529

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

177335

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

..... ประธาน

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

ประกาศศุภกฤตการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก อาจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง และผู้ช่วยศาสตราจารย์สมจิต สวชนไพบูลย์ ซึ่งท่านอาจารย์
ที่กล่าวนามมาทั้งนี้ได้ให้กำลังใจ ให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จลง
ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความมีน้ำใจ เมตตากรุณา และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้
ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ ดร.คณัย ทิพย์บุตร อาจารย์ ดร.วีระชัย
มีขอบธรรม อาจารย์นวลฉวี ทิพานุกะ อาจารย์กอบกุล ทิษฐาเฒ่า และอาจารย์ชิต บุญญา
ที่ได้ให้คำแนะนำ และความช่วยเหลือในการตรวจแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ คณะครูอาจารย์ โรงเรียนสุวรรณสุทธารามวิทยา
ที่ได้อำนวยความสะดวกในการทดลอง จนผลการวิจัยสำเร็จลงด้วยดี และขอบคุณเพื่อน ๆ
ทุกคนที่ได้ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจอย่างดียิ่งตั้งแต่ต้นจนสำเร็จการศึกษา

จุลจักร โนนันธุ์

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายในการศึกษา	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	12
	เอกสารเกี่ยวกับการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	13
	เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	30
	เอกสารเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์	33
	เอกสารที่เกี่ยวกับมนุษยสัมพันธ์	40
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	45
	งานวิจัยที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ และความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์	49
	สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	54
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	55
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	55
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	56
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	62
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	63

4 ผลการศึกษาค้นคว้า	66
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	72
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	72
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	72
กลุ่มตัวอย่าง	73
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	73
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	73
การวิเคราะห์ข้อมูล	74
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	74
อภิปรายผล	75
ข้อเสนอแนะ	78
ข้อเสนอแนะทั่วไป	79
ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้า	80
บรรณานุกรม	82
ภาคผนวก	90

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงแบบแผนการวิจัย	62
2 แสดงความสัมพันธ์สัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์	65
3 แสดงค่าสถิติพื้นฐานและคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ก่อนสอน และคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสอน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	67
4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง	68
5 แสดงค่าสถิติพื้นฐาน และการทดสอบคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละด้าน หลังการสอนของกลุ่มตัวอย่าง	69
6 แสดงค่าสถิติพื้นฐาน และการทดสอบคะแนนเฉลี่ยด้านมนุษยสัมพันธ์ หลังสอน ของกลุ่มตัวอย่าง	71

ภูมิหลัง

เป็นที่ยอมรับกันว่าการศึกษากับสังคมเป็นสิ่งที่แยกออกจากกันไม่ได้ เพราะการศึกษาเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของสังคม ดังนั้นในการจัดการศึกษา จึงมีแนวทางในอันที่จะแก้ไขปัญหาของสังคมหรือปรับปรุงสังคมให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งต้องใช้บุคลากรที่มีความสามารถและสถาบันการศึกษาที่มีอยู่ก็จะมีบทบาทที่สำคัญในการสร้างบุคลากร โดยการวางหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคม (ทพวงมหาวิทยาลัย 2525 : 3) และในด้านวิทยาศาสตร์นั้น นิดา สะเพียรชัย (นิดา สะเพียรชัย 2527 : 2) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีความสำคัญต่อการปรับปรุงคุณภาพของชีวิตส่วนบุคคลและสังคมทุกระดับ ทั้งในแง่ของสุขภาพอนามัย โภชนาการ ตลอดจนการเกษตรและอุตสาหกรรม การป้องกันและอนุรักษ์ธรรมชาติให้อยู่ในสมดุลย์ต้องอาศัยการใช้ความรู้ความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ถูกต้องและเหมาะสม

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2521 : คำนำ) ได้มุ่งที่จะฝึกให้เยาวชนเป็นคนช่างคิดหาเหตุผล มีทักษะในการคิดค้นหาคำตอบและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพราะไปสอดคล้องกับที่สมจิต สวชนไพบูลย์ (สมจิต สวชนไพบูลย์ 2527 : 2) ได้สรุปไว้ว่า ความสามารถของมนุษย์ที่จะก่อให้เกิดการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกิดจากการสังเกตการประดิษฐ์คิดค้น ความคิดที่จะแก้ปัญหาในสถานการณ์และรูปแบบต่าง ๆ นำมาสู่การคิดค้นพบความรู้ใหม่ ๆ การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ อันก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม ความคิดในลักษณะเช่นนี้ จัดเป็นความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ ดีวิตโต (Devito. 1971 : 208) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ทุกคนต้องการ มีชีวิตอย่างสร้างสรรค์ทำงานอย่างสร้างสรรค์และคิดอย่างสร้างสรรค์ ทำนองเดียวกับ

คาร์นและซันด์ (Carin and sund. 1971 : 107) ได้เน้นถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถที่สำคัญอันหนึ่งของมนุษย์ที่จะทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ดีขึ้น และสอดคล้องกับแนวความคิดของ อารี รังสิมันท์ (อารี รังสิมันท์ 2527 :

1) ที่กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์นับเป็นความสามารถที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งมีคุณภาพมากกว่าความสามารถด้านอื่น ๆ และเป็นปัจจัยที่จำเป็นยิ่งในการส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติ ประเทศใดก็ตามที่สามารถแสวงหา พัฒนา และดึงเอาศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของประเทศชาติออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากเท่าใด ก็ยิ่งมีโอกาสพัฒนาและเจริญก้าวหน้าได้มากเท่านั้น จากความสำคัญดังกล่าว หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ศึกษาธิการ 2525 : 2) ก็ได้กำหนดจุดหมายให้ผู้เรียนมีนิสัยใฝ่หาความรู้ ทักษะ รู้จักคิด และวิเคราะห์อย่างมีระเบียบวิธีการ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สุวัจน์ นิยมคำ (สุวัจน์ นิยมคำ 2517 : 224) ได้วางความคิดเห็นว่าการสอนนั้นหลายวิธีหรือมีหลายแบบให้ครูเลือกใช้ ไม่มีแบบไหนดีที่สุด แต่ละวิธีมีส่วนดีส่วนเสียด้วยกันทั้งนั้น ในวัตถุประสงค์อย่างหนึ่งก็เหมาะสำหรับการใช้วิธีสอนแบบหนึ่ง แต่กิจกรรมการเรียนการสอนที่ สสวท. ได้เสนอแนะไว้ในคู่มือครูนั้น เป็นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยกำหนดไว้เป็นขั้นตอนกล่าวคือ ขั้นตอนปรายก่อนการทดลอง ขั้นตอนทดลองและขั้นตอนปรายหลังการทดลอง (สสวท.ศึกษา 2521 : 5) ซึ่งในขั้นตอนปรายก่อนและหลังการทดลองนั้นนักเรียนก็ได้นั่งรวมกลุ่มกันอยู่แล้วจึงควรเน้นกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ด้วย เพราะกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamics) นั้นจะทำให้กลุ่มมีเป้าหมายที่แน่นอนร่วมกัน สมาชิกแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันจนถึงขั้นที่มองเห็นว่าแต่ละคนจะมีพื้นฐานของความรู้ที่แตกต่างกันมากก็ตาม (Shaw. 1981 : 2) ส่วนในด้านการเรียนการสอนนั้น กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ไม่ได้สอนแต่เนื้อหาเพียงอย่างเดียว ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยทั่วถึงกัน และในขณะเดียวกันก็ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความคิด ความรู้สึก ปฏิกริยาและพฤติกรรมของผู้อื่น และเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับ นอกจากนั้นยังฝึกให้ผู้รู้จักหาเหตุผลโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย (ทิศนา แชนมณี 2522 : 201)

การเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์เป็นวิธีการที่ใช้กลุ่มในการแก้ปัญหาหรือกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งร่วมกันเพื่อเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ผู้เรียนจะเป็นผู้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยกิจกรรมมีหลายวิธี เช่น อภิปราย เล่นเกม บทบาทสมมุติ (ทิกนา เทียนเสม 2515 : 31) ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ไปสอดคล้องกับเทคนิควิธีสอนที่กระตุ้นให้เกิดพัฒนาการทางด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ Raouf (สมจิต สวณไพบุลย์ 2527 : 23 อ้างอิงมาจาก Raouf) ที่ประกอบด้วยเทคนิคการใช้คำถามหลายแง่หลายมุม, การสืบเสาะหาความรู้, การคิดประดิษฐ์เครื่องมือทดลองจากอุปกรณ์ที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม, การเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ และการให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมุติ (role playing) และในชีวิตจริงของคนเรามีหลายคนที่จะทำอะไรสำเร็จได้ด้วยตัวคนเดียวโดยไม่ต้องพึ่งพาอาศัยคนอื่น งานที่จะประสบผลสำเร็จได้โดยเฉพาะงานสำคัญ ๆ นั้นจะต้องอาศัยความคิด ความร่วมมือ การสนับสนุนไม่ว่าจะเป็นด้านกำลังกาย กำลังใจ ดังนั้นการฝึกคนให้รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนในการทำงานร่วมกันเป็นทีม หรือที่เรียกว่ากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ครูควรจะต้องนำมาใช้ในการบริหารการเรียนการสอนและการทำงาน เพื่อปลูกฝังอุปนิสัยที่ดีให้กับนักเรียนจนสำเร็จแล้วก็จะทำให้คุณภาพของงานและประสิทธิภาพของงานสูงขึ้น (ทวีป อภิสิริ 2528 : 46)

จิวรรณ มุขี (จิวรรณ มุขี 2523 : 72) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับวิธีสอนแบบปกติ พบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์และพิบูล รื่นเรงใจ (พิบูล รื่นเรงใจ 2527 : 72) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้านทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมายและทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล พบว่า การสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ส่งผลต่อการสอนด้านทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมาย และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ไม่แตกต่างจากการสอนโดยวิธีปกติ จากผลการวิจัยทั้งสองนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนตามปกตินั้น มีความเหมาะสมและมีแนวโน้มไปในทางที่จะประสบผลสำเร็จอยู่แล้ว แต่อาจจะมีการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนในบางส่วนอยู่บ้าง เมื่อพิจารณาถึงการเรียนการสอนตามปกติของงานวิจัยทั้งสองนั้นก็พบว่าเป็นการเรียนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. และในคู่มือครูนี้ก็ได้แนะนำให้นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่มอยู่แล้ว (สสวท. 2522 : 9) ถ้าหากได้ปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของกลุ่มก็必将ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้นได้

ด้วยหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย
2. เพื่อ เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย
3. เพื่อ เปรียบเทียบความมีมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเป็นแนวทางที่จะปรับปรุงและเสาะแสวงหารูปแบบการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และพัฒนาด้านมนุษยสัมพันธ์
2. เพื่อเป็นแนวทางที่จะปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้สอดคล้องกับจุดหมายของหลักสูตร

3. เพื่อให้ครู อาจารย์ และผู้บริหารการศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และพัฒนาการด้านมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการศึกษาที่เหมาะสม

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีขอบเขตของประชากร กลุ่มตัวอย่าง และตัวแปรที่จะศึกษาดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2528 ของโรงเรียนสุวรรณหงส์วิทยาสรรพวิทยา แขวงบางซื่อ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 415 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุวรรณหงส์วิทยาสรรพวิทยา แขวงบางซื่อ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน จัดนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยวิธีจับฉลากคือ

- 2.1 กลุ่มทดลอง จำนวน 45 คน สอนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม
- 2.2 กลุ่มควบคุม จำนวน 45 คน สอนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

3. ตัวแปร ได้แก่

- 3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนซึ่งจำแนกเป็น 2 วิธี ดังนี้
 - 3.1.1 การสอนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม
 - 3.1.2 การสอนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย
- 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาใน 4 ด้าน

ต่อไปนี้เป็น

- ด้านความรู้ความจำ
- ด้านความเข้าใจ
- ด้านการนำไปใช้
- ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2.2 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาใน 3 ด้าน ดังนี้

- ความคล่องในการคิด (Fluency)
- ความยืดหยุ่น (Flexibility)
- ความคิดริเริ่ม (Originality)

3.2.3 มนุษยสัมพันธ์ ศึกษาใน 3 ด้าน ดังนี้

- ความใจกว้าง
- ความเห็นอกเห็นใจ
- การติดต่อสื่อสาร

4. เนื้อหาที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ซึ่งเป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์จากบทเรียนที่ 11 เล่ม 4 (ว 204)

5. ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการทดลองของทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ค่านิยมศัพท์เฉพาะ

1. เกม หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจัดสภาพแวดล้อมให้มีการร่วมกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ภายใต้กฎเกณฑ์หรือกติกาที่ตั้งขึ้นอย่างมีจุดหมาย การเล่นเกมอาจมีอุปกรณ์การเล่นหรือไม่มีอุปกรณ์การเล่นก็ได้ เกมมีหลายประเภทซึ่งได้คัดเลือกให้สอดคล้องกับเนื้อหาของแต่ละคาบการเรียนและเป็นเกมวิทยาศาสตร์ที่สังเกตได้จากการที่นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเล่นเกมภาพปริศนา เกมคาดคะเน เกมปัญหาติดตาม เกมกระชับความจำ เกมจับคู่ เกมช่วยกันคิด เกมต่อเติม เกมรอบ และเกมเขียนชีววิทยาศาสตร์
2. การสอนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม หมายถึง การจัดกิจกรรมกลุ่มซึ่งนักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 - 7 คน นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะได้ทำกิจกรรมร่วมกัน มีการเล่นเกมด้วยกันในขั้นก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

- 2.1.1 ครูแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 - 7 คน โดยการสุ่ม
- 2.1.2 นักเรียนเลือกตั้งประธานกลุ่มและเลขานุการกลุ่ม
- 2.1.3 ประธานกลุ่มรับบัตรการเล่นเกม
- 2.1.4 เล่นเกมวิทยาศาสตร์
- 2.1.5 กลุ่มสรุปผลจากการเล่นเกมว่ามีปัญหาอะไร จะแก้ไขได้อย่างไร
- 2.1.6 กลุ่มช่วยกันวิเคราะห์งาน และแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคน

รับผิดชอบในการที่จะทำการทดลอง

2.2 ขั้นการทดลอง สมาชิกในกลุ่มดำเนินการไปตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

จาก 2.1.6

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

- 2.3.1 เลขานุการกลุ่มนำผลการปฏิบัติเสนอที่ประชุมกลุ่ม
- 2.3.2 ประธานกลุ่มชี้แจงกติกาการเล่นเกม
- 2.3.3 เล่นเกมวิทยาศาสตร์
- 2.3.4 สรุปผลจากการทดลอง/การเล่นเกม/ทั้งทางด้านเนื้อหาและ

มนุษยสัมพันธ์

3. การอภิปราย หมายถึง การแสดงความคิดเห็นเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างเสรี ระหว่างนักเรียนภายในกลุ่ม โดยมีการตั้งประเด็น ให้อภิปรายแสดงความคิดเห็นในแง่มุมต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีข้อยุติหรือไม่มีข้อยุติก็ได้ ขึ้นอยู่กับ ประธานกลุ่มของแต่ละกลุ่มเป็นสำคัญ

4. การสอนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ที่ใช้การอภิปราย หมายถึง การจัด กิจกรรมกลุ่ม ซึ่งนักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 - 7 คน นักเรียนในแต่ละกลุ่ม จะทำกิจกรรมร่วมกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จากประเด็นที่ครู มอบหมายให้ ในขั้นก่อนการทดลองและหลังการทดลองมีกิจกรรมเป็นขั้นดังนี้

4.1 ขั้นตอนการทดลอง

- 4.1.1 ครูแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 - 7 คน โดยการสุ่ม
- 4.1.2 นักเรียนเลือกตั้งประธานกลุ่มและเลขานุการกลุ่ม
- 4.1.3 ประธานกลุ่มรับบัตรประเด็นอภิปราย
- 4.1.4 ดำเนินการอภิปราย
- 4.1.5 สรุปผลจากการอภิปราย
- 4.1.6 กลุ่มช่วยกันวิเคราะห์งาน และแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคน

รับผิดชอบในการที่จะทำการทดลอง

4.2 ขั้นการทดลอง สมาชิกในกลุ่มดำเนินการไปตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
จากข้อ 4.1.6

4.3 ขั้นหลังการทดลอง

- 4.3.1 เลขานุการกลุ่มนำผลการปฏิบัติเสนอที่ประชุมกลุ่ม
- 4.3.2 อภิปรายสรุปเป็นความรู้ใหม่ทั้งด้านเนื้อหาและด้านมนุษยสัมพันธ์

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง **ความรู้** ความสามารถในการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ซึ่งวัดได้จากความสามารถในการตอบ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดความสามารถ
ด้านต่าง ๆ 4 ด้าน คือ

5.1 ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้จากสิ่งที่เคย
เรียนรู้แล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง ศัพท์ กฎ หลักการ แนวคิด และทฤษฎี

5.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอภิปราย จำแนก
เขียนภาพประกอบ จับใจความ ขยายความ และแปลความรู้ได้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง
ศัพท์ กฎ หลักการ แนวคิด และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

5.3 การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทาง
วิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่แตกต่างกันออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่
เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

5.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดและการฝึกฝนปฏิบัติเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีอยู่ 13 ทักษะ เมื่อได้วิเคราะห์เนื้อหาในบทเรียนเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกแล้ว ได้ 4 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการทำนาย ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการออกแบบการทดลอง ซึ่งวัดได้จากคะแนนความสามารถในการออกแบบทดสอบวัดทักษะแต่ละด้าน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 4 ทักษะ ดังนี้

5.4.1 การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสซึ่งได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล คุณลักษณะหรือรายละเอียดของสิ่งของหรือปรากฏการณ์ อย่างหนึ่งอย่างใดทั้งที่เป็นเชิงปริมาณและคุณภาพ

5.4.2 การทำนาย หมายถึง การคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตว่า จะเป็นอย่างไร โดยอาศัยหลักฐานส่วนใหญ่ที่ได้จากการสังเกตหรือการวัดประกอบกับการสรุปอ้างอิง

5.4.3 การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคาดการณ์ว่าตัวแปรต่าง ๆ จะมีความสัมพันธ์กันอย่างไร เป็นการสรุปของคำอธิบายโดยอาศัยการสังเกตหรือการสรุปอ้างอิง เป็นพื้นฐาน

5.4.4 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การกำหนดโครงการทดลอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลมาทดสอบสมมติฐาน โดยคำนึงถึง นิยามปฏิบัติการของตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การควบคุมตัวแปร เครื่องมือ และวิธีการที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

6. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถภายในตัวบุคคลที่จะคิดได้หลายแง่หลายมุม เป็นการคิดที่ก่อให้เกิดสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ หรือเป็นความสามารถในการปรับปรุง ตัดแปลงสิ่งที่มีอยู่ แต่เดิมให้มีรูปแบบที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิมและเป็นการคิดที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น ในการศึกษาครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการแสดง ความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มในการแก้ปัญหา หรือออกแบบการทดลอง ที่แปลกใหม่และหาคำตอบต่าง ๆ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6.1 ความคล่องในการคิด (fluency) หมายถึง ความสามารถที่จะคิด
หาคำตอบได้คล่องแคล่ว รวดเร็วและมีจำนวนคำตอบในปริมาณที่มากในเวลาที่กำหนด

6.2 ความยืดหยุ่นในการคิด (flexibility) หมายถึง ความสามารถที่
จะคิดคำตอบหรือแก้ปัญหาได้หลายแนวทาง

6.3 ความคิดริเริ่ม (originality) หมายถึง ความคิดแปลกใหม่ที่ไม่
ซ้ำใครในกลุ่ม

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์วัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบ
วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ยืมมาจาก สุมาลี กาญจนชาติ (สุมาลี กาญจนชาติ
2525 : 61 - 67)

7. มนุษยสัมพันธ์ของนักเรียน หมายถึง ลักษณะท่าทีหรือการกระทำของนักเรียนต่อเพื่อน
ในขณะดำเนินกิจกรรมของกลุ่มให้ไปสู่เป้าหมายที่กำหนด พฤติกรรมบ่งชี้ด้านมนุษยสัมพันธ์มีหลาย
ประการด้วยกัน แต่จากการวิเคราะห์เนื้อหาแล้วมีพฤติกรรมที่สอดคล้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์
อยู่บ้าง 3 ด้านด้วยกันคือ ความใจกว้าง ความเห็นอกเห็นใจ และการติดต่อสื่อสาร ซึ่งวัดได้จาก
ความสามารถในการตอบแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพด้านมนุษยสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 21 ข้อ
จากบุคลิกภาพด้านมนุษยสัมพันธ์ทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

7.1 ความใจกว้าง หมายถึง ลักษณะนิสัยอย่างหนึ่งที่บุคคลแสดงออกมาโดย
พร้อมที่จะรับความคิดใหม่ ๆ หรือ ยอมรับมติที่ประชุมกลุ่มไปปฏิบัติ สนับสนุนความเชื่อและ
การกระทำของคนอื่น ให้อยู่ในความผิดพลาดที่มีให้เป็นไปโดยเจตนาของผู้อื่น อันอาจจะเกิดขึ้น
ภายในกลุ่ม การให้เหตุผลและความจริงในการแก้ปัญหา มีการเสียสละเมื่อเกิดการขัดแย้งภายใน
กลุ่ม มีความไว้วางใจเพื่อนด้วยกัน เป็นคนเปิดเผย ไม่ขัดขวางการกระทำของผู้อื่น เมื่อ
ผู้อื่นกระทำตามหน้าที่ของตน

7.2 ความเห็นอกเห็นใจ หมายถึง การที่บุคคลแสดงออกมาโดยการสนใจปัญหา
และความต้องการของผู้อื่น การให้ความช่วยเหลือผู้อื่นเมื่อประสบความทุกข์ยาก ไม่ซ้ำเติมผู้อื่น
เมื่อเห็นผู้อื่นผิดพลาด ไม่เห็นแก่ตัว เคารพในสิทธิของผู้อื่น มีความยุติธรรมในการแก้ปัญหา
ขัดแย้ง แนะนำผู้อื่นให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนและกิจกรรมอื่น ๆ ไม่ก้าวร้าวและรุกราน
ผู้อื่น และช่วยเหลือผู้อื่นอย่างกระตือรือร้น

7.3 การติดต่อสื่อสาร หมายถึง การกระทำที่ทำให้เกิดความเข้าใจในความคิดของกันและกัน ทั้งโดยวาจาและลายลักษณ์อักษร โดยมีการเสนอความคิดเห็นที่ประชุมได้ตรงประเด็น พูดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย กล่าวสรุปผลการประชุมได้ ชัดเจนให้เพื่อนเข้าใจได้ง่าย พูดประนีประนอมได้ ควบคุมการสนทนาให้ไม่สับสนเป้าหมายอย่างรวดเร็ว วิจารณ์เพื่อนได้อย่างมีนัยวล เขียนตอบปัญหาได้ตรงจุดคนอื่นอ่านได้เข้าใจตรงกัน พูดคุยเพื่อลดความหึงเหวี่ยงได้ และให้ข้อมูลได้อย่างตรงไปตรงมา

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แยกตามหัวข้อที่ตั้งต่อไปนี้

1. การสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้
 - 1.1 ความหมาย
 - 1.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
 - 1.3 ทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ในการสอน
 - 1.3.1 เกม
 - 1.3.2 การอภิปราย
 - 1.4 บทบาทของครูในการสอนวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาในด้านต่อไปนี้
 - 2.1 ความหมาย
 - 2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ
3. ความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ศึกษาในด้านต่อไปนี้
 - 3.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
 - 3.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 - 3.3 หลักการการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 - 3.4 แนวทางในการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
4. มนุษย์สัมพันธ์
 - 4.1 ความหมาย
 - 4.2 การวัดบุคลิกภาพด้านมนุษย์สัมพันธ์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

- งานวิจัยของต่างประเทศ

-- งานวิจัยภายในประเทศ

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทาง

วิทยาศาสตร์

- งานวิจัยของต่างประเทศ

- งานวิจัยภายในประเทศ

1. การสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

การสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ เป็นการสอนที่มีกิจกรรมอันควรแก่การศึกษา เป็นกิจกรรมที่บูรณาการ (Integrated) กิจกรรมปลีกย่อยต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้แต่ละบุคคลเกิดมีพฤติกรรมที่จะต้องปะทะสังสรรค์ (Interaction) กันภายในกลุ่มและโดยกระบวนการนี้จะทำให้นักเรียนเกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้กันได้ ซึ่งผู้วิจัยก็ได้คาดหวังในเรื่องนี้ไว้มาก จึงได้ดำเนินการศึกษาอย่างต่อเนื่องถึงเรื่อง การสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกมกับการอภิปราย และคงจะทำให้งานวิจัยครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.1 ความหมายของกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

กู๊ด (Good. 1959 : 254) ได้ให้ความหมายของคำว่า กลุ่มไว้สองประการด้วยกันคือ

1. กลุ่ม หมายถึง การรวมอยู่ด้วยกันของบุคคลหลายคน
2. กลุ่ม หมายถึง ผลรวมของบุคคลที่มีค่าผันแปรไปตามจำนวนที่ถูกแบ่งออกเป็น

ประเภท ๆ

กู๊ด (Good. 1959 : 256) ได้ให้ความหมายของคำว่า กระบวนการกลุ่มไว้สองประการด้วยกันคือ

1. กระบวนการกลุ่ม หมายถึง การเกิดปฏิสัมพันธ์ของบุคคลภายในกลุ่ม
2. กระบวนการกลุ่ม หมายถึง รูปแบบของการปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ซึ่งเป็นแนวทางในการทำหน้าที่ของกลุ่ม

บอนเนอร์ (Bonner. 1959 : 408 - 410) กล่าวว่า กระบวนการกลุ่ม เป็นกระบวนการในการเปลี่ยนแปลงเจตคติ และพฤติกรรมของบุคคล กระบวนการกลุ่มและ กระบวนการทางบุคลิกภาพเป็นสิ่งคู่กัน การเปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพจะเกิดขึ้นเนื่องจากสมาชิก ทุกคนในกลุ่ม มีการปะทะสังสรรค์กัน กระบวนการกลุ่มที่ดี จะต้องมีความเป็นประชาธิปไตย ฮาร์แนค (Harnack. 1977 : 1) กระบวนการกลุ่มเป็นกิจกรรมกลุ่มที่สามารถพัฒนาความสามารถของบุคคลแต่ละคนที่เป็นสมาชิกของกลุ่มได้ เพราะไม่มีบุคคลใด ที่จะอยู่เพียงลำพังคนเดียวได้

ฮีฟ (Heap. 1977 : 14) กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์เป็นทางเลือกทางหนึ่งที่จะใช้ศึกษาพฤติกรรมมนุษย์ เมื่อมนุษย์ได้ทำกิจกรรมร่วมกัน เพราะจะมีการตกลงและแก้ปัญหา บางประการร่วมกัน จึงอาจจะมีการยอมรับหรือไม่ยอมรับซึ่งกันและกันได้ แต่ในที่สุด กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ก็จะสามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้

แบรดฟอร์ด (Bradford. 1978 : 4) ได้กล่าวว่า กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ เป็นพฤติกรรมกลุ่มที่มีผลมาจากการปะทะสังสรรค์ของบุคคลภายในกลุ่ม ซึ่งมีหลายองค์ประกอบ ด้วยกัน และเป็นวิธีการที่ทำให้เกิดความเข้าใจระหว่างกัน รู้ถึงพฤติกรรมของกันและกัน ซึ่งเป็นการพัฒนาสมาชิกภายในกลุ่มด้วย

ชอร์ (Shaw. 1981 : 6) มีแนวความคิดว่า กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์เป็น กลุ่มที่สมาชิกมีการเคลื่อนไหวหรือไม่หยุดนิ่ง โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของการอาศัยซึ่งกันและกัน ของสมาชิกภายในกลุ่ม และดูเหมือนว่าการพึ่งพาอาศัยกันนี้เป็นสิ่งสำคัญที่สุดเพราะว่ากลุ่ม สัมพันธ์เป็นกลุ่มที่สมาชิกแต่ละคนมีการเปลี่ยนแปลง มีการปรับตัว ปรับความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และอยู่ในลักษณะที่ต่อเนื่องกัน

ทิสนา แชมมณี (ทิสนา แชมมณี 2520 : 159) กล่าวถึงกระบวนการกลุ่ม สัมพันธ์ไว้ว่า เป็นการให้ผู้เรียนมารวมกันเป็นกลุ่ม และช่วยเหลือกันและกันในการสำรวจ ตนเอง โดยเรียนรู้วิธีการให้ข้อเสนอแนะกันและกัน (Feedback) ผู้เรียนจะถือเอา กลุ่มเป็นเสมือนห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่ตนจะสามารถทำการเสี่ยง และทดลอง พฤติกรรมและความรู้สึกในแนวใหม่ ๆ ในกระบวนการเรียนนี้ผู้เรียนจะค่อย ๆ พัฒนาความ เข้าใจในความรู้สึกและพฤติกรรมของตนและของผู้อื่น ความเปิดเผยและความไว้วางใจก็จะ ค่อย ๆ เพิ่มขึ้น

หลุยส์ จาปาเตส (หลุยส์ จาปาเตส 2522 : 48) ให้คำจำกัดความนี้ กลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamics) หมายถึง วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มอิทธิพลต่าง ๆ ที่มีต่อกลุ่ม ลักษณะของสมาชิกกลุ่มผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนการแก้ปัญหาของกลุ่มว่ากลุ่มมีเทคนิคหรือวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างไร และวิธีไหนจึงจะได้ผลมากที่สุด

ทีศนา แชมมณี และเยาวพา เตชะคุปต์ (ทีศนา แชมมณี และเยาวพา เตชะคุปต์ 2522 : 1) ให้ความหมายของกลุ่มสัมพันธ์ไว้ว่า เป็นวิทยาการแขนงหนึ่งซึ่งพยายามศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มคน เพื่อให้ได้ซึ่งความรู้ที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของผู้อื่นจะเป็นประโยชน์ในด้านการเสริมสร้างความสัมพันธ์และการปรับปรุงการทำงานของกลุ่มคนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

พนม ล้อมอารีย์ (พนม ล้อมอารีย์ 2522 : 1) เขียนไว้ว่า กลุ่มสัมพันธ์ หมายถึง ขบวนการที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในกลุ่ม และกลุ่มในที่นี้จะต้องประกอบขึ้นด้วยบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป มาร่วมสังสรรค์ทำกิจกรรมหรือมาเกี่ยวข้องกับสังคมซึ่งกันและกัน

ในด้านความหมายของกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamics) นั้น เมืองทอง แชมมณี (เมืองทอง แชมมณี 2522 : 43 - 44) ได้ให้รายละเอียดไว้อย่างครบถ้วน ซึ่งสอดคล้องกับคนอื่น ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว โดยแบ่งแยกออกได้ดังนี้คือ

1. เป็นวิชาแขนงหนึ่งของสังคมศาสตร์ ซึ่งใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในกลุ่มแล้วนำไปตั้งเป็นทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับพฤติกรรมในกลุ่ม โดยนำเอาความรู้ด้านต่าง ๆ มาใช้ในการศึกษาและในทางกลับกันก็นำเอาความรู้ที่ได้ไปใช้ในวิชาเหล่านั้น ได้แก่ จิตวิทยาสังคม จิตวิทยาคลินิก จิตเวช สังคมวิทยา มนุษยวิทยา และครุศาสตร์
2. เป็นวิชาที่ศึกษารวมชาติของกลุ่ม กฎเกณฑ์การพัฒนามาของกลุ่ม และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม กลุ่มกับกลุ่ม และกลุ่มกับสังคม
3. เป็นวิชาพื้นฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของกลุ่มที่ประมวลได้จากการวิจัยในอดีต อันอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมศาสตร์
4. เป็นวิชาการประยุกต์ที่ใช้ความรู้ทางทฤษฎีในแง่ปฏิบัติ โดยใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของกลุ่ม

5. เป็นเทคนิคที่ใช้ในกลุ่ม เช่น การแสดงตามบทบาท การประชุมกลุ่มย่อย การสังเกต และให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม และการตัดสินใจของกลุ่ม

6. เป็นแนวความคิดทางการเมืองว่าด้วยการจัดโครงสร้างและดำเนินงานของกลุ่ม ความสำคัญของผู้นำแบบประชาธิปไตย การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ประโยชน์และคนในสังคมจะได้รับจากการร่วมมือด้วยความสามัคคีของกลุ่ม ซึ่งสรุปว่าเน้นความสามัคคีเป็นหลักสำคัญ

7. เป็นพลังที่เกิดขึ้นและมีผลต่อการทำงานของกลุ่ม

ทวีป อภิสิต (ทวีป อภิสิต 2528 : 47) ได้ให้ความหมายของกระบวนการกลุ่ม (Group Process) กับกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamics) ไว้ว่า คำ 2 คำนี้ถึงแม้จะไม่มี ความแตกต่างกันในเรื่องจุดเน้นคือ กลุ่ม แต่ก็ไม่เหมือนกันในเรื่องกระบวนการทำกิจกรรม กล่าวคือ ถ้าผู้เรียนทำกิจกรรมอิสระไม่เป็นกิจกรรมที่ต้องต่อเนื่อง เชื่อมโยงกันไปเป็นลูกโซ่จนครบชุด และสมาชิกบางคนได้รับความรู้ตามเป้าหมายบ้างแล้ว ก็ตาม กิจกรรมประเภทนี้เรียกว่า กระบวนการกลุ่ม (Group Process) แต่ถ้าผู้เรียนทำกิจกรรมอิสระอย่างเป็นชุด และทำกิจกรรมต่อเนื่องกันไปเป็นลูกโซ่ จนกระทั่งจบชุดแล้ว ผู้เรียนจึงจะได้รับความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก ฯลฯ หรือได้ผลชัดเจนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้แล้ว กิจกรรมชุดเช่นนี้เรียกว่า กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamics)

จากการที่ได้ศึกษาความหมายของกลุ่ม (Group) กระบวนการกลุ่ม (Group Process) และกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamics) แล้ว ผู้วิจัยจึงสรุปไว้เป็นลำดับดังนี้

กลุ่ม (Group) คือ กลุ่มของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป มารวมอยู่ด้วยกันเป็นประเภท ๆ ไป

กระบวนการกลุ่ม (Group Process) คือ กระบวนการที่สมาชิกภายในกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เพื่อร่วมกิจกรรมกันให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamics) คือ กระบวนการที่สมาชิกภายในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอย่างอิสระ และทุกคนมีบทบาทหน้าที่จะทำกิจกรรมร่วมกันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งกิจกรรมนั้นเป็นชุดของกิจกรรมที่จะทำให้กลุ่มได้ผลงานอันเดียวกัน แล้วจากการที่ได้ผลงานนั้น

ทำให้สมาชิกทุกคนได้รับความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะคล้าย ๆ กัน และมีความรู้สึกที่ดีต่อสมาชิกภายในกลุ่มด้วย

1.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

การศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ จำเป็นจะต้องศึกษาถึงทฤษฎีด้วย ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์นี้ ทิศนา แหมมณี (ทิศนา แหมมณี 2522 : 10 - 12) ได้รวบรวมและเรียบเรียงทฤษฎีเกี่ยวกับกลุ่มสัมพันธ์ไว้หลายประการด้วยกันคือ

1. ทฤษฎีสถาน (Field Theory) ของ เคิร์ต เลวิน (Kurt Lewin)

ทฤษฎีนี้มีแนวคิดที่สำคัญ สรุปได้ดังนี้คือ

- 1.1 พฤติกรรมจะเป็นผลมาจากพลังความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม
- 1.2 โครงสร้างของกลุ่มจะเกิดจากการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะ

แตกต่างกัน

1.3 การรวมกลุ่มแต่ละครั้งจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยเป็นปฏิสัมพันธ์ในรูปการกระทำ (act) ความรู้สึก (feel) และความคิด (think)

1.4 องค์ประกอบต่าง ๆ ดังกล่าวไว้ในข้อ 1.3 จะก่อให้เกิดโครงสร้างของกลุ่มแต่ละครั้ง ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของสมาชิกในกลุ่ม

1.5 สมาชิกในกลุ่มจะมีการปรับตัวเข้าหากันและพยายามช่วยกันทำงาน ซึ่งการที่บุคคลพยายามปรับบุคลิกภาพของตนที่มีความแตกต่างกันนี้ จะก่อให้เกิดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และทำให้เกิดพลังหรือแรงผลักดันของกลุ่มที่ทำให้การทำงานเป็นไปได้อย่างดี

2. ทฤษฎีปฏิสัมพันธ์ (Interaction Theory) ของ เบลส์ (Bales)

โฮมมาน (Homans) และไวท์ (Whyte) แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีนี้คือ

2.1 กลุ่มจะมีปฏิสัมพันธ์โดยการกระทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง (activity)

2.2 ปฏิสัมพันธ์จะเป็นปฏิสัมพันธ์ทุก ๆ ด้าน คือ

2.2.1 ปฏิสัมพันธ์ทางร่างกาย (Physical Interaction)

2.2.2 ปฏิสัมพันธ์ทางวาจา (Verbal Interaction)

2.2.3 ปฏิสัมพันธ์ทางจิตใจ (Emotional Interaction)

2.3 กิจกรรมต่าง ๆ ที่กระทำผ่านการมีปฏิสัมพันธ์นี้ จะก่อให้เกิดอารมณ์ความรู้สึก (sentiment) ขึ้น

3. ทฤษฎีระบบ (System Theory) ทฤษฎีนี้มีแนวคิดสำคัญ คือ

3.1 กลุ่มจะประกอบด้วยโครงสร้างหรือระบบ ซึ่งจะมีการแสดงบทบาท และการกำหนดตำแหน่งหน้าที่ของสมาชิก อันถือว่าการลงทุน (input) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ (Output) อย่างใดอย่างหนึ่ง

3.2 การแสดงบทบาทตำแหน่งหน้าที่ของสมาชิกจะกระทำได้โดยการสื่อสารระหว่างกัน (Communication) และจากการเปิดเผยตัวเองในกลุ่ม (Open System)

4. ทฤษฎีสังคมมิติ (Sociometric Orientation) ของโมเรโน ทฤษฎีนี้มีแนวคิดที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ

4.1 การกระทำและจริยธรรมหรือขอบเขตการกระทำของกลุ่ม จะเกิดความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะศึกษาได้โดยให้สมาชิกเลือกสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างกัน (Interpersonal Choice)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์คือ การแสดงบทบาทจำลอง (Role playing) หรือการใช้เครื่องมือวัดการเลือกทางสังคม (Sociometric Test)

5. ทฤษฎีจิตวิเคราะห์ (Psychoanalytic Orientation) ของ ซิกมันด์ ฟรอยด์ (Sigmund Freud) ทฤษฎีนี้มีแนวคิดที่สำคัญคือ

5.1 เมื่อบุคคลอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม จะต้องอาศัยความจูงใจ (Motivation Process) ซึ่งอาจเป็นรางวัล หรือผลจากการทำงานในกลุ่ม

5.2 ในการรวมกลุ่ม บุคคลจะมีโอกาสแสดงตนอย่างเปิดเผย หรือพยายามป้องกันปิดบังตนเอง โดยวิธีต่าง ๆ (Defense mechanism) การใช้แนวคิดนี้ในการวิเคราะห์

กลุ่มโดยใช้บุคคลแสดงออกตามความเป็นจริง โดยใช้วิธีการบำบัดทางจิต (Therapy) ก็จะช่วยให้สมาชิกเกิดความเข้าใจตนเองและผู้อื่นได้ดียิ่งขึ้น

6. ทฤษฎีจิตวิทยาทั่วไป (General Psychology)

ทฤษฎีนี้มีแนวคิดว่าการใช้หลักจิตวิทยาต่าง ๆ เกี่ยวกับการรับรู้ การเรียนรู้ ความคิด ความเข้าใจ การใช้แรงจูงใจ ฯลฯ จะช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของบุคคลในแง่การรวบรวมข้อมูล

จากการที่ได้ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาโดยตลอดแล้วนั้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า พฤติกรรมของสมาชิกในกลุ่มที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ย่อมก่อให้เกิดผลในการเปลี่ยนแปลงของทั้งตัวบุคคลและกลุ่ม โดยอาศัยกิจกรรมต่าง ๆ เป็นตัวกำหนด แล้วจะทำให้เกิดผลงานที่ทำให้สมาชิกแต่ละคนมองเห็นคุณค่าของผลงานที่ได้ทำร่วมกันมา ซึ่งผลงานนี้จะก่อให้เกิดสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีความรู้สึกที่ดีต่อกันด้วย

1.3 ทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ในการสอน

การเรียนการสอนที่เป็นกลุ่ม กาเย่ (Gagne', 1974 : 241 - 254) ได้แบ่งลักษณะของการเรียนการสอนของกลุ่มเป็น 3 ลักษณะคือ การเรียนการสอนในกลุ่มที่มี 2 คน การเรียนการสอนในกลุ่มที่มีขนาดเล็ก (3 - 8 คน) และการเรียนการสอนในกลุ่มขนาดใหญ่ การเรียนการสอนจะใช้วิธีการผันแปรไปตามลักษณะของกลุ่ม ถ้าเป็นกลุ่มขนาดเล็ก (3 - 8 คน) ความเป็นไปได้ในการควบคุมเหตุการณ์การเรียนการสอนก็คือ กำหนดหัวข้อให้กลุ่มอภิปรายบ้าง ในบางเหตุการณ์ ซึ่งมีอยู่ถึง 9 เหตุการณ์การสอน (events of Instruction) ด้วยกัน เช่น เหตุการณ์ในการทบทวนประสบการณ์เดิม ครูต้องพยายามให้นักเรียนระลึกถึงประสบการณ์ต่าง ๆ อาจจะทำให้หลายวิธี โดยครูซักถามหรือให้นักเรียนซักถามกันเอง หรืออาจจะมีการเล่นเกมง่าย ๆ ที่เหมาะสมกับเนื้อหาเดิมและเวลา ซึ่งก็สอดคล้องกับที่ จุลจักร โนนันธ์ (จุลจักร โนนันธ์ 2521 : 282) ได้กล่าวไว้ว่า เกมสามารถนำมาใช้เป็นวิธีการสอนวิธีหนึ่งก็ได้ แต่ต้องเลือกสรรเกมที่เหมาะสมกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ และสมรรถภาพการเรียนรู้ ทั้งนี้ เพราะนอกจากผู้เรียนจะได้รับความรู้แล้วยังได้รับความสนุกสนานและได้ฝึกความร่วมมือในฐานะที่เป็นสมาชิกของกลุ่มด้วย

ทีศนา แชนมณี (ทีศนา แชนมณี 2522 : 200 - 202) ได้ศึกษาและคิดค้น พร้อมทั้งให้ความหมายของทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ในการสอนว่า การสอนที่ยึดหลักทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ เป็นการสอนที่เน้นหรือให้ความสนใจเป็นพิเศษในเรื่องของพฤติกรรมของคนที่ผลกระทบท่อกันและกัน โดยครูผู้สอนพยายามจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหลักการเรียนรู้ของทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์

หลักการสอนตามหลักการเรียนรู้ของทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ มีดังนี้คือ

1. หลักการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเน้นให้ครูพยายามจัดการเรียน การสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนให้ทั่วถึงกันและกันมากที่สุดเท่าที่จะ ทำได้ เพราะการที่ผู้เรียนได้มีบทบาทต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกพร้อม ความกระตือรือร้นที่จะเรียนและเรียนอย่างมีชีวิตชีวา
2. หลักการสอนที่ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ ซึ่งเน้นให้ครูพยายามจัดการเรียน การสอนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากกลุ่มให้มาก ทั้งนี้เพราะมนุษย์เป็นสัตว์สังคม จำเป็นต้อง อาศัยอยู่ร่วมกับผู้อื่นซึ่งความคิดความรู้สึก และพฤติกรรมมีผลกระทบท่อกันและกันอยู่เสมอ การให้ผู้เรียนได้ฝึกการ เรียนรู้ในลักษณะกลุ่มนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและ เรียนรู้ที่จะปรับตัวให้สามารถอยู่และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีขึ้น
3. หลักการสอนที่ยึดการค้นพบด้วยตัวเองเป็นกระบวนการสำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งเน้นให้ครูพยายามจัดการเรียนการสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พยายามค้นหาและพบคำตอบ ด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะการค้นพบความจริงใด ๆ ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนมักจะจดจำได้ดีและ มักจะมีผลต่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้มากกว่าการเรียนรู้ที่ได้รับจากการบอกเล่า จากผู้อื่น
4. หลักการสอนที่ยึดความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือที่จำเป็น ในการแสวงหาความรู้และคำตอบต่าง ๆ ดังนั้น ครูจึงควรพยายามเน้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ ถึงกระบวนการต่าง ๆ ในการแสวงหาคำตอบด้วย ไม่ใช่มุ่งแต่ที่คำตอบอย่างเดียว โดยไม่คำนึง ถึงกระบวนการและวิธีการที่ได้คำตอบนั้นมา

5. หลักการสอนที่ยึดความสำคัญของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวันว่าเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายยิ่งขึ้น ดังนั้นครูจึงควรพยายามจัดกระบวนการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดค้นหาแนวทางที่จะนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการเรียนไปใช้ในชีวิตรประจำวัน รวมทั้งพยายามติดตามผลการปฏิบัติของผู้เรียนด้วย

ดังนั้น การสอนต่าง ๆ ที่ยึดหลักการสอนดังกล่าวข้างต้น จึงมักมีลักษณะเป็นกิจกรรมกลุ่มซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยทั่วถึงกัน และในขณะเดียวกันก็ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความคิด ความรู้สึก ปฏิกริยาและพฤติกรรมของผู้อื่นและเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับ นอกจากนั้นครูมักจะหาทางให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบต่าง ๆ ด้วยตนเองจากกิจกรรมการเรียนรู้ และพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนให้นำความรู้ความเข้าใจนั้นไปใช้อยู่เสมอ

วิธีการสอนที่ส่งเสริมพฤติกรรมกลุ่มสัมพันธ์ในการสอน ดังได้กล่าวมาแล้วว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีลักษณะที่สอดคล้องกับพฤติกรรมกลุ่มสัมพันธ์ จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและเป็นประโยชน์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหลักพฤติกรรมดังกล่าวมีอยู่หลายวิธี เช่น เกม การอภิปราย บทบาทสมมุติ กรณีตัวอย่าง ละคร ฯลฯ

1.3.1 เกม

จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน 2525 : 108) ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เป็นการแข่งขัน การเล่นเพื่อความสนุก ซึ่งก็มีนักการศึกษาหลายคนได้ดัดแปลงการเล่นเกบบางชนิดมาเป็นเครื่องมือในการสอน ดังจะเห็นได้จากการที่มีผู้ให้ความหมายของเกมไว้ดังต่อไปนี้

เกม คือ การเล่นซึ่งอาจจะมีเครื่องเล่นหรือไม่มีเครื่องเล่นก็ได้ นับว่าเป็นสื่อที่อาจกล่าวได้ว่าใกล้ชิดกับเด็กมากที่สุด มีความสัมพันธ์กับชีวิตและพัฒนาการของเด็กมาตั้งแต่กำเนิดจนทำให้ นักการศึกษาเกือบลืมนว่าการเล่นสำหรับเด็กนั้น มีส่วนช่วยพัฒนาการเรียนรู้อย่างมาก (Arnold. 1965 : 110)

เกม เป็นโครงสร้างของกิจกรรม ซึ่งกำหนดกฎเกณฑ์ในการเล่น อาจมีผู้เล่น 2 คน หรือมากกว่า 2 คน เล่นเพื่อบรรลุตามจุดหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน อาจทำได้หลายวิธี คือ

1. เป็นวิธีการสอน
2. นำเข้าสู่บทเรียน
3. เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียน
4. เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนเล่นในเวลาว่าง

เกมหรือการเล่น เป็นสถานการณ์ในการสอนอย่างหนึ่งที่กำหนดกติกาการเล่น กำหนดกระบวนการเล่น เพื่อให้ผู้เล่นได้มีส่วนร่วมทางอารมณ์ มีความสนุกสนาน และในขณะเดียวกันก็จะนำเอาแรงกิตหรือความเห็นจากการเล่น นำไปวิเคราะห์วิจารณ์ขึ้น ทำให้เกิดการเรียนรู้ต่อไป การเล่นเกมจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาบุคลิกภาพของตนเอง ช่วยให้ผู้สอนได้ทราบพฤติกรรมของผู้เรียน (ประภากร โล่ทองคำ และคณะ 2522 : 57)

เกมทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การเล่นใด ๆ ที่ผู้เล่นจะต้องเล่นตามกติกาที่กำหนดไว้ และจะต้องเป็นการเล่นที่ผู้เล่นได้เรียนรู้หลักความจริง กฎเกณฑ์ แนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ และเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นจะต้องมีการประเมินผลความสำเร็จของผู้เล่นด้วย การเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ อาจมีการแข่งขันแพ้ชนะหรือไม่มีการแข่งขันก็ได้ แต่จะต้องมีกติกา และมีการประเมินผลความสำเร็จของการเล่นแต่ละครั้ง (ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ 2522 : 6)

จากการที่ได้ศึกษาความหมายของ เกม มาโดยตลอดแล้วนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของเกมได้ว่า เกม หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งได้จัดสภาพแวดล้อมให้มีการร่วมกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม ภายใต้กฎเกณฑ์หรือกติกาที่ตั้งขึ้นอย่างมีจุดหมาย การเล่นเกมอาจมีอุปกรณ์การเล่นหรือไม่มีอุปกรณ์การเล่นก็ได้ เกมมีหลายประเภท ซึ่งเมื่อคัดเลือกให้สอดคล้องกับเนื้อหา และวิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้วเรียกว่า เกมวิทยาศาสตร์ เช่น เกมภาพปริศนา เกมคาดคะเน เกมเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ เกมจับคู่ เกมปัญหาตัดสินใจ เกมกระชับความนับ เกมช่วยกันคิด เกมต่อเติม และเกมรอ เป็นต้น

ความมุ่งหมายของการใช้เกมในการสอน เทพวณี หอมสนธิ (เทพวณี หอมสนธิ และคณะ 2520 : 11) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้เกมมีความมุ่งหมายดังต่อไปนี้

1. เพื่อสอนให้มีการสนองตอบสังคม โดยให้ความร่วมมือและมีการแข่งขัน
2. เพื่อพัฒนาทักษะที่ต้องการและเทคนิคการเล่น
3. เพื่อสอนให้รู้จักทำงานที่ดีที่สุด เพื่อผลประโยชน์ของกลุ่มของตน
4. เพื่อพัฒนาในด้านการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
5. เพื่อพัฒนาให้เด็กรู้จัก เคารพในการตัดสิน และให้เห็นความสำคัญของ

การมีกติกา

6. เพื่อให้เข้าใจกฎ กติกา มีน้ำใจเป็นนักกีฬา มีความตื่นตัวและมีความรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม

การคัดเลือกเกมมาใช้ในการเรียนการสอน ถึงแม้ว่าเกมที่ง่ายที่สุดก็ยังมีกติกาที่ต้องปฏิบัติตาม ข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่างการเล่นเกมกับการเล่นเสรี ก็คือ เกมมีกฎกติกา ส่วนการเล่นเสรีนั้น กิจกรรมต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับวัสดุอุปกรณ์การสอนและความสนใจของเด็ก ซึ่งทางหน่วยศึกษานิเทศก์ จังหวัดกาญจนบุรี (หน่วยศึกษานิเทศก์ จังหวัดกาญจนบุรี 2520 : 5 - 6) ได้เสนอแนะข้อควรคำนึงในการคัดเลือกเกมไว้ดังนี้

1. เกมที่คัดเลือกมาให้เล่นต้องให้เหมาะสมกับอายุและวุฒิภาวะของนักเรียนในชั้น เช่น เด็กเล็กชอบเกมที่มีการเคลื่อนไหว เด็กโตไม่ค่อยชอบเกมที่ออกกำลัง มักชอบใช้ความคิด และเล่นเป็นทีม
2. เกมนั้นต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถและความพอใจของเด็กในชั้น เกมอย่างหนึ่งอาจถูกใจเด็กคนหนึ่งในขณะที่อีกคนหนึ่งไม่ชอบ
3. เกมนั้นควรมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่แจ่มชัด มิฉะนั้นอาจมีการคดโกง อคติและแบ่งพรรคแบ่งพวกได้
4. การเปิดโอกาสให้เลือกเกมบ่อย ๆ ทำให้ไม่ค่อยมีโอกาสนำเกมใหม่ ครูจึงควรคำนึงถึงความมุ่งหมายของเกมแต่ละเกมเป็นหลัก
5. เกมบางเกมอาจปรับปรุงให้เหมาะสมกับความต้องการและสภาพแวดล้อมได้

จากเกณฑ์การคัดเลือกเกมทั้ง 5 ข้อนี้ ก็สอดคล้องกันกับที่ จุลจักร โนนันธุ์ (จุลจักร โนนันธุ์ 2521 : 282) ที่ให้เขียนเอาไว้ว่า จะใช้เกมเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนได้หรือไม่นั้นจะต้องพิจารณาจากหลาย ๆ ด้าน อาทิเช่น จากเนื้อหาที่จะให้นักเรียนเรียน จุดประสงค์ของบทเรียน ชนิดของการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาสิ่งเหล่านี้แล้ว ต้องนำเกมนั้นมาพิจารณาด้วยว่า กติกาเป็นอย่างไร วิธีการเล่นเหมาะสมกับเนื้อหาไหม อุปกรณ์การเล่นมีอะไรบ้าง เนื้อหาเราจะสอดแทรกไว้ในอุปกรณ์การเล่นได้เพียงใด ผู้เล่นจะบรรลุจุดประสงค์ตามวิธีการเล่นของเกมนี้ไหม และเกมนี้เล่นเป็นคู่หรือเป็นกลุ่ม ดังนี้ เป็นต้น

เมื่อได้ศึกษาในเรื่องเกมมาโดยตลอดแล้วนั้นจึงทำให้ผู้วิจัยสรุปได้ว่าเกมต่าง ๆ ที่มีอยู่ก็สามารถคัดเลือกมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์และธรรมชาติการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ และสามารถบรรจุเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้าไปในเกมแต่ละเกมให้เหมาะสมได้ คงจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปได้ด้วย

1.3.2 การอภิปราย

จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน 2525 : 879) ให้ความหมายของการอภิปรายไว้ว่า เป็นการพูดชี้แจงแสดงความคิดเห็น และได้มีการศึกษาหลายคนได้นำเอาการอภิปรายมาใช้เป็นวิธีการเรียนการสอนกับนักเรียนที่เป็นทั้งกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อย ดังจะเห็นได้จากการที่มีผู้ให้ความหมายของการอภิปรายไว้ดังต่อไปนี้

การอภิปรายซักถาม หมายถึง วิธีการแลกเปลี่ยนความเห็นซึ่งกันและกันระหว่างครูกับเด็ก หรือเด็กกับเด็กด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ประสานงาน แทนที่ครูจะเป็นฝ่ายตั้งปัญหาซักถามให้เด็กเป็นฝ่ายตอบเท่านั้น ต้องเปิดโอกาสให้เด็กเป็นฝ่ายตั้งปัญหาขึ้นมาบ้าง และผู้ตอบก็ไม่ใช่ครูคนเดียว เด็กทุกคนมีส่วนที่จะต้องช่วยกันตอบร่วมกัน (จำนง พรายแถม 2516 : 66)

การอภิปราย เป็นการพิจารณา สืบรวจ และตรวจสอบหัวข้อเรื่องที่เรียนหรือปัญหาที่จะหาคำตอบโดยมีการพิจารณาทุกแง่มุมอย่างรอบคอบจากหลายฝ่าย โดยที่ผู้ร่วมการอภิปรายทุกคนมีความบริสุทธิ์ใจที่จะให้แง่สนับสนุนด้วยเหตุผลและหลักฐาน แทนที่จะใช้

การประทะกันอย่างการโต้วาที (สุวัณท์ นิยมคำ 2517 : 157)

การอภิปรายซักถาม เป็นการสอนที่ครูให้เด็กออกมาแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ระหว่างครูกับเด็ก หรือเด็กกับเด็กด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ประสานงาน แทนที่ครูจะเป็นฝ่ายตั้งปัญหาซักถามให้เด็กตอบเท่านั้น ต้องเปิดโอกาสให้เด็กเป็นฝ่ายตั้งปัญหาชี้แจงและผู้ตอบไม่ใช่ครูคนเดียว เด็กทุกคนมีส่วนที่จะช่วยกันตอบร่วมกัน การดำเนินการสอนแบบนี้ ครูต้องพยายามกระตุ้น ใ้เข้าใจให้เด็กอยากถาม อยากตอบ การซักถาม ก็อย่าพยายามเจาะจงเฉพาะคนที่เก่ง ๆ เท่านั้น ต้องกระจายทั่วทั้งห้อง (การฝึกหัดครู 2518 : 52)

จากการที่ได้ศึกษาความหมายของการอภิปรายมาโดยตลอดแล้วนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของการอภิปรายได้ว่า การอภิปราย หมายถึง การแสดงความคิดเห็นเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างเสรี ระหว่างนักเรียนภายในกลุ่ม โดยมีการตั้งประเด็นให้อภิปรายแสดงความคิดเห็นในแง่มุมต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีข้อยุติหรือไม่ก็มีข้อยุติก็ได้ ขึ้นอยู่กับประธานกลุ่มของแต่ละกลุ่มเป็นสำคัญ

ลักษณะของการอภิปรายที่ดี สุวัณท์ นิยมคำ (สุวัณท์ นิยมคำ 2517 : 158) ได้อธิบายลักษณะของการอภิปรายที่ดีไว้หลายประการดังต่อไปนี้

1. จะต้องมีความมุ่งหมาย และความมุ่งหมายนี้จะต้องประเมินผลได้ด้วย ฉะนั้นครูควรระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมลงไป
2. การอภิปรายควรจะมีหลักฐานสำคัญ สืบสนับสนุนจากแหล่งที่เชื่อถือได้
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วม
4. ทุกคนจะต้องเคารพความคิดเห็นของผู้อื่นและขัดแย้งกับความเห็นของตนเมื่อของผู้อื่นถูกจะต้องยอมรับว่าถูก
5. หัวข้อ ปัญหาที่จะอภิปราย ควรจะสำคัญ และมีความหมายสำหรับนักเรียนและชุมชน

วิธีการดำเนินการอภิปราย ถ้าเป็นการอภิปรายกลุ่มย่อย เทียน ทองแก้ว (เทียน ทองแก้ว 2523 : 131) ได้เสนอวิธีการไว้ดังต่อไปนี้

1. แบ่งสมาชิกออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 6 คน และให้เลือกเลขานุการ 1 คน
2. ผู้นำอภิปรายถึงปัญหาของกลุ่มที่ได้รับ ความต้องการ และเวลาที่กำหนดให้
3. สมาชิกอภิปรายปัญหาที่ได้รับ มีการจดบันทึกข้อสรุป
4. ตัวแทนเสนอผลการประชุมต่อกลุ่มใหญ่

และวิธีการดังกล่าวนี้ยังมีข้อที่น่าสังเกตดังนี้

1. ถ้าสมาชิกขาดความรู้หรือประสบการณ์ล่วงหน้า ผลของการอภิปรายจะมีค่า
ลดน้อย
2. อาจทำให้เกิดการแบ่งพรรคพวกได้

วิธีดำเนินการอภิปรายอีกแบบหนึ่งที่ สุวัจน์ นิยมใช้ (สุวัจน์ นิยมใช้ 2517 :

159) เสนอก็คือ การอภิปรายที่แบ่งออกเป็น 2 ฝ่ายคือ ฝ่ายผู้ทำการอภิปราย
(discussion members) ซึ่งนั่งอยู่บนเวทีหรือโต๊ะใหญ่ทำขึ้นให้คนทั้งมองเห็นหน้าตาดน
กับฝ่ายผู้ฟัง (audiences) ซึ่งนั่งอยู่บนพื้น ในกลุ่มผู้ทำการอภิปรายจะมีประธานหนึ่งคน
(chairman) ทำหน้าที่เป็นผู้นำการอภิปราย (moderator) หรือผู้กำกับการอภิปราย
ผู้นำการอภิปรายนี้จะจะเป็นครูหรือผู้ทำการอภิปรายคนใดคนหนึ่งที่ถูกเลือกขึ้นมากหรือกลุ่มนั้น
เป็นผู้เลือกกันเอง ผู้นี้เป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการอภิปรายเพราะจะเป็นผู้เสนอปัญหา
นำการอภิปรายมาให้ผู้หนึ่งผู้ใดเป็นผู้ตอบสรุปประเด็นสำคัญ ๆ นำการอภิปรายไม่ให้ได้ออกนอก
ทางในขั้นนำคำตอบและถึงสมาชิกให้มาช่วยกันรับฟังความคิดเห็นจากกลุ่มผู้ฟังและสรุปผล
การอภิปราย จะเห็นจึงต้องเป็นบุคคลที่มีความคิดกว้าง ๆ มองเห็นประเด็นของปัญหา และ
ตัดสินใจได้ไว

การนำเข้าสู่หัวข้อการอภิปราย (introducing discussion) เริ่มต้นจุดเริ่มต้น
ของการอภิปราย เมื่อทุกสิ่งทุกอย่างพร้อมแล้วประธานต้องกล่าวแนะนำให้ผู้ฟังทราบหัวข้อที่จะ
อภิปราย จากนั้นก็แนะนำสมาชิกผู้ทำการอภิปรายแต่ละคนให้ผู้ฟังได้ทราบเป็นการอุ่นเครื่อง
เสียก่อน (a warm - up period) เมื่อผู้ฟังรู้จักผู้พูดและผู้พูดเข้าใจหัวข้ออภิปรายและ
ขอบเขตตรงกันทุกคนแล้ว ก็เริ่มเข้าขั้นอภิปรายถกเถียงต่อไป

การอภิปรายถกเถียง (conducting the discussion) ในขั้นนี้ต้องสมมติว่าสมาชิกผู้ทำการอภิปรายได้เตรียมตัวมาพร้อมแล้ว ผู้ฟัง (นักเรียนส่วนใหญ่) ก็เตรียมตัวมาพร้อมแล้ว และโดยเฉพาะอย่างยิ่งครูผู้สอนวิชานั้นจะต้องพร้อมกว่าคนอื่น ถ้าประธานการอภิปรายยังไม่เคยมาก่อน ครูอาจจะทำหน้าที่นี้ก่อนจนนักเรียนเคยชิน จากนั้นจึงมอบให้นักเรียนทำแทน เมื่อพร้อมแล้วประธานก็เริ่มใช้คำถามให้เกิดปัญหา แล้วให้สมาชิกแต่ละคนออกความเห็น บางทีอาจจะต้องเขียนหัวข้อการอภิปรายไว้บนกระดานคำ อาจจะต้องใช้โปรเจกเตอร์ช่วย ประธานจะต้องคอยกำกับกับการอภิปรายให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ส่วนครูนั้นทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง ตอนที่ที่เป็นคำถามหรือคำตอบที่วกวนไม่ชัด ไม่เข้าประเด็นครูจะต้องชี้แจงเพิ่มเติมอาจจะต้องย่อและสรุปให้ที่ประชุมได้ทราบ

ประโยชน์ของการอภิปราย การสอนแบบอภิปรายเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นมีส่วนร่วมในกิจกรรม เป็นการพัฒนาศักยภาพ (cognitive development) ของแต่ละคน เป็นความจริงที่ว่า เด็กจะไม่คิดและไม่สามารถจะคิดอะไรได้ ถ้าครูไม่เปิดโอกาสหรือไม่จัดกิจกรรมให้เขาให้คิด การอภิปรายนี้เองทำให้เด็กได้ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปอภิปรายขอบเขตของปัญหา กำหนดวิธีการแก้ปัญหาอภิปรายผลของการค้นคว้าผลของการทดลอง และอื่น ๆ

อนึ่งการอภิปรายยังเป็นการท้าทายเด็กให้ร่วมกันแก้ปัญหาทำให้เด็กต้องค้นคว้าหาความรู้มาอภิปรายเพราะถ้าเด็กไม่มีความรู้ในเรื่องนั้นอยู่บ้าง ก็ไม่สามารถอภิปรายได้ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมการเคารพในเหตุผลของผู้อื่น และฝึกการทำงานแบบประชาธิปไตย ฉะนั้น จึงเป็นการสมควรอย่างยิ่งที่ครูจะนำการอภิปรายไปใช้ควบคู่กับการสอนหรือกิจกรรมแบบอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

จากการที่อภิปรายมีประโยชน์ที่จะให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ดังนั้นการอภิปรายจึงเหมาะสมที่จะใช้ควบคู่ไปกับการสอนวิธีต่าง ๆ ซึ่งเห็นได้จากคู่มือครูวิทยาศาสตร์ที่ สสวท. ได้จัดทำขึ้นนั้นได้นำเอาการอภิปรายไปผนวกเข้ากับการสอนแบบทดลอง และได้จัดการอภิปรายไว้ในก่อนการทดลองและหลังการทดลอง (สสวท. 2522 : 11) ซึ่งนับว่าเป็นการเรียนการสอนอีกวิธีหนึ่งด้วย

1.4 บทบาทของครูในการสอนโดยใช้ทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ (ทศนา แชนมณี 2522 :

203 - 206

ดังได้กล่าวไว้ข้างต้น จะเห็นว่า การสอนโดยใช้ทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ เป็นการสอนที่ยึดหลักการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมคุณสมบัติบางประการในตัวผู้เรียน บทบาทของครูนับเป็นส่วนที่สำคัญมากต่อผลสำเร็จตามหลักทฤษฎีนี้ ครูจำเป็นต้องปรับหรือเปลี่ยนบทบาทบางอย่างให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนการสอนดังกล่าวข้างต้น บทบาทที่สำคัญ ๆ และจำเป็นสำหรับครูที่ใช้ทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ในการสอน รวบรวมเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. บทบาทในการเตรียมการสอน ในการสอนตามหลักทฤษฎีนี้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการเตรียมตัวอย่างถี่ถ้วน กล่าวคือ เตรียมแผนการสอนให้ละเอียด โดยพยายามจัดลำดับการสอนให้เป็นไปอย่างเหมาะสม คัดกิจกรรมที่มีลักษณะสอดคล้องกับทฤษฎี และจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์การสอนให้พร้อมที่จะใช้ โดยเฉพาะในเรื่องของการแบ่งกลุ่มและดำเนินกิจกรรมกลุ่ม ครูควรจะต้องคิดให้ละเอียดรอบคอบถึงขั้นตอนในการดำเนินการ มิฉะนั้นอาจจะเกิดความขลุกขลักในขั้นตอนกิจกรรมได้ สรุปได้ว่า ครูจำเป็นต้องเตรียมตัวให้พร้อม โดยทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะสอนให้ดี และหาวิธีการสอนและวางขั้นตอนในการสอนที่เหมาะสมและละเอียดรอบคอบ รวมทั้งไม่ละเลยในการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ไว้ให้เพียงพอและพร้อมที่จะนำไปใช้

2. บทบาทในการดำเนินกิจกรรมการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับหลักทฤษฎีดังกล่าวเบื้องต้น ครูผู้สอนควรตระหนักถึงบทบาทความรับผิดชอบในการสอน โดยพยายามทำหน้าที่ต่าง ๆ ดังจะกล่าวต่อไปนี้ให้บรรลุผลสำเร็จ

- 2.1 จัดการเรียนรู้ให้มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 2.2 รับฟังและสนับสนุน ส่งเสริมผู้เรียนให้มีความตั้งใจที่จะเรียนรู้
- 2.3 เปิดโอกาสและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดย

ทั่วถึงกัน

- 2.4 อำนวยความสะดวกให้กลุ่มดำเนินงานไปได้อย่างราบรื่น
- 2.5 แสดงความคิดเห็น และให้ข้อมูลที่ เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนตามวาระและ

โอกาสที่เหมาะสม

2.6 สนับสนุน ส่งเสริม และนำทางให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีวิเคราะห์เหตุการณ์ การเรียนรู้

2.7 ช่วยเชื่อมโยงความคิดเห็นของผู้เรียนและสรุปผลการเรียนรู้ รวมทั้ง กระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำการเรียนรู้ไปใช้

2.8 ควบคุมกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้

3. บทบาทในการติดตามผลการสอน อันสืบเนื่องมาจากหลักการที่ว่า การเรียนรู้ จะเกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก หากผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นจึงถือเป็นความรับผิดชอบของครูที่จะต้องประเมินผลการสอนของตน ซึ่งหมายรวมถึง การประเมินผลทั้งในระยะสั้นและระยะยาว การประเมินผลในบางเรื่องหรือบางส่วน ทำให้ ทั้งที่ในขณะที่สอนหรือตอนท้ายของการสอน แต่ในบางเรื่อง จำเป็นต้องคอยติดตามดูแลเป็น ระยะ ๆ การสอนให้ได้สอดคล้องตามหลักทฤษฎีนี้ ครูไม่ควรละเลยในการติดตามผลการ เรียนรู้ของผู้เรียน และคอยส่งเสริมให้กำลังใจ หรือให้คำแนะนำ แก่ผู้เรียนเพิ่มเติมตาม ความเหมาะสม

4. คุณสมบัติบางประการที่จำเป็นสำหรับครู เพื่อให้บรรลุผลตามหลักทฤษฎีดังกล่าว แล้วเบื้องต้น ครูที่ดีพึงพัฒนาคุณสมบัติบางประการที่จำเป็นในอันที่จะช่วยส่งเสริมให้การ เรียนรู้ ของผู้เรียนเป็นไปอย่างเป็นประโยชน์มากที่สุด คุณสมบัติดังกล่าวนั้นคือ

4.1 มีความเป็นนักประชาธิปไตย ได้แก่ การมีใจกว้างเคารพฟังและ พิจารณาความคิดเห็นของผู้เรียน โดยไม่ยึดถือในความคิดเห็นของตนว่าถูกต้องเสมอ และ พยายามใช้อำนาจหรือหาวิธีการใด ๆ อันเป็นการข่มขู่หรือบังคับให้ผู้เรียนเชื่อคล้อยตาม ความคิดเห็นของตน

4.2 เข้าใจและยอมรับในตัวบุคคล โดยมีความเข้าใจในเรื่องความ แตกต่างระหว่างบุคคล ไม่คว่นตัดสินคนอย่างผิวเผิน หรือประเมินคุณค่าผู้เรียนโดยไม่จำเป็น

4.3 มีความเป็นมิตร เป็นกันเอง กับผู้เรียน

4.4 มีความจริงใจต่อผู้เรียน

4.5 มีความอดทน และเต็มใจช่วยเหลือผู้เรียนอยู่เสมอ

จากการที่ได้ศึกษาการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาอย่างละเอียดแล้วนั้น ทำให้ผู้วิจัยสรุปได้ว่าธรรมชาติของกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Nature of Group Dynamics) เป็นกระบวนการของกลุ่มคนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันทั้งทางร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ และช่วยกันดำเนินการตามบทบาทหน้าที่ของตนที่กลุ่มมอบหมายต่อเรื่องจรรยาบรรณวิชาชีพประสงค์ตามที่กลุ่มได้กำหนดไว้

ในด้านวิธีการสอนนั้นครูก็ยังมีบทบาทอันสำคัญยิ่ง ในด้านการเตรียมการสอนและจัดกิจกรรมการสอน ให้เป็นไปตามธรรมชาติของกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ซึ่งนักเรียนก็
จะสามารถสืบเสาะหาความรู้จนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และอาจจะ เป็น
สิ่งหนึ่งทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้วย

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่ใช่ว่าหวังผลให้นักเรียนได้รับความรู้ความคิ
เพียงอย่างเดียว แต่ยังรวมถึงกระบวนการสืบเสาะหาความรู้อย่างเป็นระบบด้วย ดังนั้น
ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ มีความเข้าใจ และสามารถนำเอาวิธีการทาง
วิทยาศาสตร์ไปแก้้ดทาในการเรียนและใช้ในเื่อวิิตประจำวัน

2.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประณีต วิทยุประพันธ์ (ประณีต วิทยุประพันธ์ 2521 : 46) กล่าวว่า
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่นักวิทยาศาสตร์ได้ปฏิบัติกัน ซึ่งได้จาก
ประสบการณ์ทางธรรมชาติที่มีมาเป็นศตวรรษ การมีทักษะทางความรู้ความเข้าใจอย่างมีระบบ
ทักษะดังกล่าวนี้น่าจะเป็นต้องใช้ในการสังเกต การบันทึกข้อมูล การสรุป การตั้งสมมติฐาน
และการค้นคว้าทดลอง

มังกร ทองสุขี (มังกร ทองสุขี 2522 : 20) กล่าวว่า ทักษะทางวิทยาศาสตร์ นั้นเป็นสิ่งที่สามารถฝึกฝนได้เช่น ให้รู้จักการสังเกต การจดบันทึก ให้รู้จักการวิเคราะห์ การให้รู้จักเหตุผล ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

จากการที่ได้ศึกษาความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาแล้วนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่ผู้เรียน วิทยาศาสตร์จะต้องฝึกทักษะกระบวนการอันได้แก่ การสังเกต การคำนวณ การพยากรณ์และอื่น ๆ เพื่อที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น

2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ

สมาคมวิทยาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา หรือ AAAS (American Association for the Advancement of Science. 1970 : 33 - 176) กล่าวว่าในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ผู้เรียนไม่ควรจะรับเอาแต่ความจริง หรือหลักการเท่านั้น แต่ควรจะได้ เรียนรู้ถึงกระบวนการสืบสวนสอบสวนทางวิทยาศาสตร์ด้วย และได้แบ่งทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 13 ทักษะ โดยแบ่งเป็นทักษะพื้นฐาน (Basic process skill) และทักษะบูรณาการ (Integrated process skill) ทักษะพื้นฐาน (Basic process skill) แบ่งทักษะออกเป็น 8 ทักษะดังนี้

1. การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสซึ่งได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล คุณลักษณะหรือรายละเอียดของสิ่งของหรือปรากฏการณ์อย่างหนึ่งอย่างใด ทั้งที่เป็นเชิงปริมาณและคุณภาพ
2. การวัด (Measuring) หมายถึง การใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อเก็บรวบรวม ข้อมูล รวมทั้งการกะประมาณค่าที่ควรจะวัดได้
3. การใช้จำนวนเลข (Using number) หมายถึง การนำตัวเลขมากำหนด คุณลักษณะต่าง ๆ เช่น ความยาว ความสูง พื้นที่ ปริมาตร หรือจำนวนของสิ่งของต่าง ๆ รวมทั้งคำนวณเบื้องต้น เช่น การหาค่าเฉลี่ยหรืออัตราส่วน

4. การจัดจำพวก (Classifying) หมายถึง การจำแนกสิ่งของหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติที่เหมือนกันสัมพันธ์กับหรือต่างกันของสิ่งของหรือเหตุการณ์นั้น ๆ ซึ่งอาจมีวิธีแบ่งได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับเกณฑ์ใช้

5. การสื่อความหมาย (Communicating) หมายถึง การพูดหรือการแสดงสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น แผนภูมิ โสมการ กราฟ หรือตัวอักษร เป็นต้น เพื่อให้บุคคลอื่นเข้าใจหรือรับทราบความคิดความรู้สึกต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

6. การใช้ความสัมพันธ์เกี่ยวกับมิติและเวลา (Using space time relationships) หมายถึง การนำเอาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา หรือมิติกับมิติ หรือเวลากับเวลา มาอธิบายสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ในที่นี้มิติหมายถึงคุณสมบัติเกี่ยวกับความกว้าง ความยาว ความหนา รูปร่างสมมาตรหรือตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

7. การสรุปอ้างอิง (Infering) หมายถึง การอธิบายปรากฏการณ์หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลที่สังเกตได้ร่วมประกอบกับประสบการณ์เดิม

8. การทำนาย (Prediction) หมายถึง การคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตว่าจะเป็นอย่างไ โดยอาศัยหลักฐานส่วนใหญ่ที่ได้จากสังเกตหรือการวัดประกอบกับการสรุปอ้างอิง

ทักษะบูรณาการ (Integrated process skills) แบ่งทักษะออกเป็น 5 ทักษะ ดังนี้

1. การให้นิยามปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึง การให้ความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในรูปที่สังเกต วัดหรือนำมาปฏิบัติการได้และบอกด้วยว่าในสถานการณ์หนึ่ง ๆ จะมีวิธีการสังเกตหรือวิธีวัดสิ่งนั้นได้อย่างไร

2. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying controlling and manipulating variables) การกำหนดตัวแปร หมายถึง การแยกตัวแปรต่าง ๆ ออกเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรอื่น ๆ ที่ต้องควบคุม และการควบคุมตัวแปร หมายถึง การพยายามทำให้สรุปได้ว่าผลการทดลอง (ตัวแปรตาม) เป็นผลจากตัวแปรต้นโดยการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรตาม

3. การสร้างสมมติฐาน (Formulating hypothesis) หมายถึง การคาดการณ์ว่าตัวแปรต่าง ๆ จะมีความสัมพันธ์กันอย่างไรเป็นการลงสรุปของคำอธิบายโดยอาศัยการสังเกตหรือการสรุปอ้างอิงเป็นพื้นฐาน

4. การประมวลผลและการตีความหมายข้อมูล (Data processing and interpreting) การประมวลผลข้อมูล หมายถึง การรวบรวมข้อมูลให้อยู่ในรูปตารางข้อความ ข้อความกึ่งตารางหรือกราฟ และการคำนวณค่าสถิติเบื้องต้นจากข้อมูลและการตีความหมายข้อมูล หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ จากข้อมูลที่ประมวลผลมาแล้ว หรือการให้ความหมายของข้อมูลเชิงปริมาณเป็นเชิงคุณภาพ

5. การออกแบบการทดลอง (Designing and investigation) หมายถึง การกำหนดโครงการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลมาทดสอบสมมติฐาน โดยคำนึงถึงนิยามปฏิบัติการของตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การควบคุมตัวแปรต่าง ๆ เครื่องมือและวิธีการที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาแล้ว ทำให้ผู้วิจัยมองเห็นว่า มีความจำเป็นที่จะต้องสอนให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับผลสัมฤทธิ์ทางด้านอื่น ๆ ด้วย

3. ความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

กู๊ด (Good. 1959 : 570) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ (Thinking Creative) ไว้ว่า เป็นความช่างคิดในการสำรวจตรวจสอบสถานการณ์ที่แปลกใหม่หรือใช้วิธีการใหม่แก้ปัญหาเก่า ๆ หรือเป็นผลผลิตที่ริเริ่มขึ้นมาใหม่จากนักคิด

มิลส์ (Miel. 1961 : 1) อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์จะปรากฏออกมาให้เห็นได้จากกระบวนการในการทำสิ่งใหม่ ๆ จะโดยการรวบรวมขึ้นมาใหม่หรือจัดรูปแบบของวัสดุอุปกรณ์ การเปลี่ยนไหวใหม่ ๆ ผลิตคำใหม่ ๆ สัญลักษณ์ใหม่หรือเป็นแนวความคิดใหม่ที่จะทำให้ผลผลิตที่ใช้การได้ดีกว่าเดิม

ทอแรนซ์ (Torrance. 1964 : 47) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการของความรู้สึกที่ไวต่อปัญหาหรือสิ่งบกพร่องที่ขาดหายไป แล้วรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานและวิเคราะห์ข้อมูลเสร็จแล้วก็รายงานที่ได้เพื่อนำไปสู่แนวทางใหม่ ได้แนวคิดใหม่ และผลิตผลใหม่

กัสลัน (Kuslan. 1968 : 60) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา และความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่เป็นเรื่องของศิลปะเพียงอย่างเดียวและเขามีความเชื่อสอดคล้องกับคนอื่นอีกหลายคนที่ว่า เด็กจำนวนหนึ่งจะมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในตัวแล้ว- และความคิดสร้างสรรค์นั้นก็ เป็นผลมาจากการทำให้เด็กได้มีกิจกรรมที่เป็นอิสระ

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1970 : 90 - 93) เขียนไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางการคิด ซึ่งแตกต่างจากการคิดอย่างมีเหตุผล (Critical thinking) ตรงที่ว่า การคิดสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับความคิดใหม่ ๆ ซึ่งจะขัดแย้งกับความคิดก่อน ๆ การคิดสร้างสรรค์เป็นการกระทำของการทิ้งประสบการณ์เก่า ๆ ออกมาทั้งหมด และเป็น การกระทำของการเลือกเพื่อที่จะสร้างแบบแผนใหม่ ๆ ความคิดใหม่ ๆ หรือผลผลิตใหม่ ๆ ออกมา คำว่าใหม่นี้ได้ว่าเป็นเด็กเล็ก ๆ กระทำ ก็หมายถึงว่าเป็นความคิดใหม่สำหรับตัวเขา แต่สำหรับผู้ใหญ่ก็หมายถึง เป็นความคิดใหม่ ๆ ที่ต่างจากลักษณะเดิมในสังคม

คำสิงห์ ศรีภา (คำสิงห์ ศรีภา 2517 : 32) กล่าวว่าความคิดริเริ่มสร้างสรรค์หมายถึง ความคิดที่เกิดขึ้นภายในตัวเองไม่ได้เลียนแบบ หรือลอกแบบใครมา แม้ว่าจะลอกเลียนแบบใครมาก็ออกมาในรูปที่แปลกไปจากเดิมและดีกว่าเดิม

วิชัย วงษ์ใหญ่ (วิชัย วงษ์ใหญ่ 2523 : 4) ได้ให้ความหมายตามความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด (Guilford) ว่า ความคิดสร้างสรรค์คือ ความสามารถของบุคคล ในการแก้ปัญหอย่างลึกซึ้ง นอกเหนือไปจากลำดับขั้นของการคิดอย่างปกติ เป็นลักษณะภายในของบุคคลที่จะคิดหลายแง่หลายมุม ประสานกันจนได้ผลผลิตใหม่ที่ถูกต้องสมบูรณ์ประกอบด้วย กระบวนการคิด 4 ขั้นตอนต่อไปนี้

1. กระบวนการของความรู้สึกว่ามีความยุ่งยาก มีปัญหา ช่องว่างของข้อมูลที่เกิดขึ้น (Sensory Problem)

2. กระบวนการของการคาดคะเน หรือการสร้างสมมติฐานเกี่ยวกับปัญหานั้นขึ้น
(Formulating hypothesis)

3. กระบวนการทดสอบการคาดคะเนหรือสมมติฐาน (Testing guess)

4. กระบวนการสื่อความหมายของผลลัพธ์ที่ได้มา (Communicating the results)

อารี รังสินธ์ (อารี รังสินธ์ 2527 : 5) ได้ศึกษาถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์ จากนักการศึกษาหลายคน ส่วนใหญ่เป็นชาวต่างประเทศแล้ว

สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอนาณัย อันนำไปสู่การคิดค้นพบ สิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลง ประยุกต์จากความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการคิด ทฤษฎีหลักการได้สำเร็จ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้นี้มีไม่เพียงแต่คิดในสิ่งที่เป็นไปได้ หรือสิ่งที่เป็เหตุเป็นผลเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่ความคิดจินตนาการ ก็เป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งที่จะก่อให้เกิดความแปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่กันไปกับความพยายามที่จะสร้างความคิดค้นหรือจินตนาการให้เป็นไปได้ หรือที่เรียกว่าเป็นจินตนาการประยุกต์นั่นเอง จึงจะทำให้เกิดผลงานจากความคิดสร้างสรรค์ขึ้น

ผู้วิจัยจึงได้ตีความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า เป็นความสามารถของบุคคล ในการคิดที่จะดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิม ให้ดีและแปลกใหม่ขึ้นหรือผลิตสิ่งที่แปลกใหม่ขึ้นและเมื่อพบปัญหาที่สามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว โดยมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และเป็นวิธีเฉพาะของตนเอง ผู้วิจัยยังมีความเชื่อว่าทุกคนจะมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในตัวแล้ว จะถูกนำขึ้นมาใช้หรือไม่เพียงไรนั้นขึ้นอยู่กับสถานการณ์ (Situation) และสิ่งเร้า (Stimulus) แต่ละคน จะมีความคิดสร้างสรรค์ในปริมาณและคุณภาพที่ไม่เท่าเทียมกัน

3.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

อนันต์ จันทรกี (อนันต์ จันทรกี 2525 : 3 - 10) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ สามารถกันคว้า ทดลองและแสวงหาคำตอบหลาย ๆ วิธี ซึ่งคุณลักษณะนี้ได้จากการสังเกต

พฤติกรรมตรวจรายงานหรือโครงการวิทยาศาสตร์และ/หรือคะแนนจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ทักษิณ บุญเต็ม (ทักษิณ บุญเต็ม 2526 : 3) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงความคิดที่หยุน่ ความคิดริเริ่มและความคล่องในการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ใ้ โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นทักษะในการตั้งสมมุติฐาน และทักษะในการออกแบบและวางแผนการทดลอง

สมจิต สวอนไพบูลย์ (สมจิต สวอนไพบูลย์ 2527 : 6 - 7) เขียนไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีความหมายครอบคลุมเกี่ยวกับความสามารถทางสมอง ผลผลิตที่แปลกใหม่ และกระบวนการของการแก้ปัญหา คล้ายคลึงกับความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทั่วไปนั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับพินท์และซันต์ ที่กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก็มีความหมายใกล้เคียงกับความคิดสร้างสรรค์ทั่ว ๆ ไป แต่จะแตกต่างกันในข้อปลีกย่อยที่ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นทางของความคิดและการกระทำของบุคคลในการเรียนรู้การแก้ปัญหา รวมทั้งค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหาโดยบุคคลผู้นั้นจะต้องทราบถึงหลักการและกระบวนการวิทยาศาสตร์ (Process of Science) ซึ่งประกอบด้วย ทักษะในการสังเกต การตั้งปัญหา การค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา การรวบรวมความรู้ เพื่อดำเนินการทดลอง อีกทั้งความพยายามในการทดลองหลาย ๆ ครั้งไม่ว่าผลที่ปรากฏออกมาจะล้มเหลวหรือไม่ก็ตาม นอกจากนี้ผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะเน้นถึงผลผลิตที่มีคุณค่าซึ่งมีส่วนผลักดันให้โลกเจริญไปข้างหน้าอย่างไม่หยุดยั้งอีกด้วย

จากที่ได้ศึกษาความหมายของความหมายของความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มาโดยตลอดแล้วนั้น ผู้วิจัยจึงได้สรุปว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถทางสมอง ที่จะทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาได้หลายแนวทางและการแก้ปัญหานั้นก็สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยใช้กระบวนการคิดตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทำตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จนสามารถทำให้ได้ผลผลิตที่แปลกใหม่ มีคุณภาพและได้มาตรฐานเป็นอย่างดี

๒.๓ หลักการพัฒนาคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีความหมายที่ใกล้เคียงกันมาก ดังที่ กิลฟอร์ด (สมจิต สวชนไพบูลย์ 2527 : 4 อ้างอิงมาจาก Guilford) ได้กล่าวไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทั่วไปในการทำงานของสมอง เป็นความคิดได้หลายแนวทาง เรียกว่า ความคิดเอนกนัย (Divergent Thinking) ความสามารถนี้ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 4 ประการคือ ความคล่องในการคิด (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) และความคิดละเอียดละออ (Elaboration) ซึ่งความหมายนี้ก็สอดคล้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ดังที่ได้อธิบายมาแล้ว ดังนั้นหลักพัฒนาคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ อาศัยหลักการของขั้นตอนการเกิดความคิดสร้างสรรค์และหลักการนี้ก็ได้รวบรวมมาจาก สมจิต สวชนไพบูลย์ (สมจิต สวชนไพบูลย์ 2527 : 12 - 14) ซึ่งกล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการคิดทางสมองและนักจิตวิทยา นักการศึกษาได้กล่าวถึงขั้นตอนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายรูปแบบดังนี้

ฮัทชินสัน (สมจิต สวชนไพบูลย์ 2527 : 12 อ้างอิงมาจาก Hutchinson) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เข้าด้วยกัน อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาใหม่ที่เราจะใช้เวลาคิดอันรวดเร็วหรือยาวนาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัญหานั้นหรือความคิดสร้างสรรค์ก็คือการหยั่งรู้ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการคิดดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นการรวบรวมประสบการณ์เก่า รู้จักลองผิดลองถูกและตั้งสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ
2. ขั้นครุ่นคิด เป็นระยะที่มีอารมณ์ต่าง ๆ เช่น กระวนกระวาย รู้สึกถึงเครียด อันเนื่องจากการครุ่นคิดที่จะแก้ปัญหานั้น แต่ยังไม่คิดไม่ออก
3. ขั้นการเกิดความคิด เป็นระยะการเกิดความคิดฉับพลันขึ้นมาในสมองทันทีทันใด มองเห็นวิธีแก้ปัญหานั้น ๆ หรือคลำคำตอบออก
4. ขั้นพิสูจน์ เป็นระยะตรวจสอบประเมินผลโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อดูว่าคำตอบที่คิดออกมานั้นเป็นจริงหรือไม่

คีวีโต (สมจิต สวณไพบูลย์ 2527 : 13 - 14 อ้างอิงมาจาก Devito) ได้กำหนดขั้นตอนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นสัมผัสหรือเผชิญกับสถานการณ์ซึ่งส่วนมากจะเป็นปัญหาต่าง ๆ ปัญหาจะถูกนำมาวิเคราะห์ กำหนดนิยามเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจถึงตัวของปัญหาและส่วนประกอบ

2. ขั้นผสมผสาน (Manipulate) หลังจากรู้สภาพปัญหา วิเคราะห์ปัญหา ความคิดที่จะแก้ปัญหาก็จะถูกนำมาผสมผสานกับ ซึ่งต้องอาศัยความขบขันและความเข้าใจในปัญหา

3. ขั้นพบอุปสรรค (Impasse) เป็นขั้นที่เกิดขึ้นบ่อยและเป็นขั้นสูงสุดของการแก้ปัญหาในขั้นนี้จะมีความรู้ดีกว่าวิธีการบางประการในการแก้ปัญหานี้ใช้ไม่ได้คิดไม่ออก รู้สึกล้มเหลวในการแก้ปัญหา

4. ขั้นคิดออก (Eureka) เป็นขั้นคิดแก้ปัญหาได้ในทันทีทันใด หลังจากที่พบอุปสรรคมาแล้ว ซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจง่ายแจ่มแจ้งในการแก้ปัญหานั้น ๆ

5. ขั้นพิสูจน์ (Verification) เป็นขั้นต่อจากขั้นพบอุปสรรคและขั้นคิดออก เพื่อพิสูจน์ ตรวจสอบความคิดเพื่อรองรับหรือยืนยันความคิดดังกล่าว

สำหรับขั้นตอนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก็ย่อมมีลักษณะเช่นเดียวกันกับขั้นตอนของการเกิดความคิดสร้างสรรค์ทั่วไปนั่นเอง

ผู้วิจัยมีความเห็นสรุปได้ว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในขั้นแรกจะต้องอาศัยหลักการพัฒนาเช่นเดียวกับความคิดสร้างสรรค์ แต่ว่าในการพัฒนานั้นคงจะต้องนำเอาเนื้อหากระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเพิ่มเติม จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ขึ้น

3.4 แนวทางในการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

อารี รังสิมันท์ (อารี รังสิมันท์ 2527 : 173 - 176) ได้ประมวลวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์โดยสรุปได้ดังนี้

1. การสังเกต หมายถึง การสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์ เช่น ทัศนคติจิตนาการของเด็กจากพฤติกรรมการเล่นและการทำกิจกรรม โดยการสังเกต พฤติกรรมการเล่นแบบ การทดลอง การปรับปรุงและตกแต่งสิ่งต่าง ๆ การเล่นและคิดเกม ใหม่ ๆ ตลอดจนพฤติกรรมที่แสดงความรู้สึกซาบซึ้งต่อความสวยงาม เป็นต้น

การสังเกตพฤติกรรมเป็นวิธีการที่ครูสามารถใช้การสังเกตพฤติกรรมให้เป็นประโยชน์ได้ เพราะครูอยู่ใกล้ชิดและรู้จักเด็กดีกว่าบุคคลอื่น และมีข้อสังเกตว่า ครูควรทราบและเข้าใจ พฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ที่เด็กแสดงออกได้ถูกต้อง มิฉะนั้นจะทำให้ผลของการสังเกตผิดพลาดไป เพราะเท่าที่ปรากฏครูมักเข้าใจว่าเด็กที่มีสติปัญญาดี มีระเบียบวินัยและเชื่อฟังครู เป็นเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์

2. การวาดภาพ หมายถึง การให้เด็กวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นการถ่ายทอดความคิดเชิงสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรมและสามารถสื่อความหมายได้ สิ่งเร้าที่กำหนดให้เด็กอาจเป็นวงกลม สีเหลี่ยม แล้วให้เด็กวาดภาพต่อเนื่องให้เป็นภาพลักษณะดังกล่าวได้ เช่น มีการออกแบบสิ่งเร้าในลักษณะเดียวกัน แล้วนำไปวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก และพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ ในแง่ของความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำแบบ และความละเอียดลออ ในการตกแต่งภาพ เป็นต้น

3. รอยหยดหมึก (Inkblots) หมายถึง การให้เด็กดูภาพรอยหยดหมึกแล้ว คิดตอบจากภาพที่เด็กเห็น มักใช้กับเด็กวัยประถมศึกษา เพราะเด็กสามารถอธิบายได้ดี

4. การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึง การให้เด็กเขียนเรียงความ จากหัวข้อที่กำหนด และการประเมินจากงานศิลปะของนักเรียน นักจิตวิทยาที่มีความเห็น สอดคล้องกันว่า เด็กในวัยประถมศึกษามีความสำคัญยิ่ง หรือจัดช่วงวิกฤติของการพัฒนาความคิด เชิงสร้างสรรค์ เด็กมีความสนใจในการเขียนสร้างสรรค์และแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ในงานศิลปะจากการศึกษาประวัติบุคคลสำคัญของนักประติมากร นักวิทยาศาสตร์เอกของโลก เช่น นิวตัน เจมส์ ฮิลเลอร์ และปาลกาลลี พบว่าบุคคลเหล่านี้ได้แสดงแนวสร้างสรรค์ด้วยการ ประติมากรรมและสร้างผลงานชิ้นแรกเมื่ออยู่ในวัยประถมศึกษาเป็นส่วนใหญ่

5. แบบทดสอบ หมายถึง การให้เด็กทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ นับเป็นพัฒนาการของการวัดความคิดสร้างสรรค์ในขั้นต่อมา คือ การใช้แบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งเป็นผลมาจากการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีทั้งที่ใช้ภาษาเป็นสื่อ และที่ใช้ภาพเป็นสื่อ เพื่อเร้าให้เด็กแสดงออกเชิงความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบมีการกำหนดเวลาด้วย ปัจจุบันก็เป็นที่นิยมใช้มากขึ้น เช่น แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ เป็นต้น

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยจะนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้นำแบบทดสอบของ สุมาลี กาญจนชาติ (สุมาลี กาญจนชาติ 2525 : 65 - 75) มาใช้ ซึ่งเมื่อผู้วิจัยได้ศึกษาแบบทดสอบชุดนี้แล้วพบว่า ผู้ทำแบบทดสอบชุดนี้ได้ยึดแบบตามแนวของ Torrance และเป็นแบบที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี

จากที่ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มาโดยตลอดแล้ว ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการทางสมองที่คนจะสามารถคิดในลักษณะอเนกนัย และเป็นสิ่งที่สามารถจะพัฒนานกันได้ โดยอาจจะใช้วิธีการหลาย ๆ วิธีและครูก็ควรเป็นผู้ที่มีบทบาทเป็นอย่างยิ่งด้วย เพราะต้องหากิจกรรมใหม่ ๆ มาช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้กับผู้เรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ยังสามารถที่จะทำการทดสอบได้อีกด้วย

4. มนุษย์สัมพันธ์

4.1 ความหมาย

มนุษย์สัมพันธ์ เป็นศาสตร์และศิลป์ในการเสริมสร้างสัมพันธภาพอันดีของบุคคล เพื่อให้ได้ความรักใคร่ นับถือ จงรักภักดีและความร่วมมือ (ธรรมรส โชติบุญชู 2512 : 6)

มนุษย์สัมพันธ์คือ วิชาที่ว่าด้วยศาสตร์และศิลป์ในการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล เพื่อให้เกิดความร่วมมือสมานฉันท์ในการทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ (สมพงษ์ เกษมสัน 2513 : 468)

มนุษยสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถที่คน ๆ หนึ่งสามารถถ่ายทอดความรู้สึกหรือความคิดไปยังผู้อื่น และขณะเดียวกันก็สามารถที่จะเข้าใจความคิดและความรู้สึกจากอีกฝ่ายหนึ่งได้ด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อที่จะก่อให้เกิดความร่วมมือร่วมใจในกิจการที่บุคคลทั้งสองฝ่ายมีความสนใจร่วมกันและมีจุดหมายปลายทางอันเดียวกัน (พนัส หันนาคินทร์ 2524 : 120)

มนุษยสัมพันธ์ คือ วิธีการที่ก่อให้เกิดวัตถุประสงค์และแรงจูงใจในกลุ่มคน เพื่อให้กลุ่มคนร่วมกันทำงานอย่างได้ผล และมีประสิทธิภาพโดยให้ได้รับความพึงพอใจ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ จิตใจ และสังคมทั่วทุกคน (เสถียร เหลืองอร่าม 2519 : 2 อ้างอิงมาจาก Davis)

จากที่ได้ศึกษาความหมายของมนุษยสัมพันธ์แล้วนั้น ทำให้ผู้วิจัยสรุปได้ว่า มนุษยสัมพันธ์ หมายถึง ลักษณะท่าทีหรือการกระทำของบุคคลต่อบุคคลหรือต่อเพื่อนในขณะดำเนินการของงานให้ไปสู่เป้าหมายที่กำหนด และมีพฤติกรรมบ่งชี้ด้านมนุษยสัมพันธ์หลายประการด้วยกัน เช่น ความใจกว้าง ความเห็นอกเห็นใจ และการติดต่อสื่อสาร เป็นต้น

4.2 การวัดบุคลิกภาพด้านมนุษยสัมพันธ์

จากการที่ได้ศึกษาความหมายและงานวิจัยของ สมาน จงอ้อมกลาง (สมาน จงอ้อมกลาง 2526 : 43 - 56) พบว่า พฤติกรรมที่แสดงว่า เป็นบุคลิกภาพด้านมนุษยสัมพันธ์มีหลายประการด้วยกัน กล่าวคือ มีการติดต่อสื่อสารบุคลิกภาพด้านความเป็นผู้นำ ซึ่งมีการตัดสินใจดำเนินการและสั่งการ การตรวจสอบควบคุมงานและประเมินผลงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชมภู พึ่งธรรม (ชมภู พึ่งธรรม 2526 : 5 - 6) ที่ได้สร้างแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพด้านความเป็นผู้นำแปดองค์ประกอบด้วยกันคือ

1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ลักษณะนิสัยอย่างหนึ่ง ซึ่งบุคคลแสดงออกมาโดยการใช้ความคิดและทฤษฎีใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาการแสดงออกที่แรกเริ่ม และไม่จำแบบไปการเริ่มในกิจกรรมต่าง ๆ สนใจในความคิดหรือผลงานแรกเริ่มของผู้อื่น เพิ่มพูนความสามารถที่จะพัฒนาทักษะในการแสดงออกที่แจ่มชัด

2. ความยุติธรรม หมายถึง การแสดงออกของบุคคลในลักษณะเสมอภาค ไม่ลำเอียง ปราศจากอคติใด ๆ มีเหตุผล ในด้านความคิด และการกระทำไม่เลือกที่รักมักที่ชัง

3. ความเชื่อมั่นในตนเอง หมายถึง ความมั่นใจที่จะกระทำการใด ๆ อย่างองอาจ ซึ่งถ้าลงตั้งใจจะกระทำการสิ่งใดแล้วจะไม่มีลังเล หรือหวั่นวิตกในความสามารถของตนเอง และไม่มีการหวั่นไหว กลัวว่าจะถูกคนอื่นติเตียน หรือหาว่านอกกลุ่มนอกทาง แม้จะมีอุปสรรคมาขัดขวางก็ไม่ยอมเลิกล้ม หรือเปลี่ยนใจแต่อย่างใดทั้งสิ้น

4. ความรับผิดชอบ หมายถึง ลักษณะอันหนึ่งซึ่งบุคคลแสดงออกมาโดยการปฏิบัติหน้าที่ที่จะต้องกระทำด้วยความผูกพัน ไม่ทอดทิ้งมีความพากเพียรพยายาม มีความละเอียดรอบคอบใช้ความรู้ และความสามารถอย่างเต็มที่ มีความปรารถนาที่จะให้หน้าที่ที่ปฏิบัติเป็นไปอย่างดีที่สุด จนเป็นที่เชื่อถือไว้ใจได้ มีความพยายามที่จะปรับปรุง การปฏิบัติหน้าที่ให้ดียิ่งขึ้นไปอีก และยอมรับความผิด หรือความชอบในผลงานการปฏิบัติหน้าที่ของตนด้วย

5. ความเห็นอกเห็นใจ หมายถึง การที่บุคคลแสดงออกมาโดยการสนใจปัญหาและความต้องการของผู้อื่น การให้ความช่วยเหลือผู้อื่นเมื่อประสบความทุกข์ยาก การไม่เห็นแก่ตนเอง การไม่มุ่งทำลายผู้อื่น การเคารพในสิทธิของผู้อื่น การรู้จักใช้กลวิธีต่าง ๆ การเคารพในบุคลิกภาพของผู้อื่น และการมีจิตใจยุติธรรมในการเกี่ยวข้องกับผู้อื่น

6. ความรอบคอบ หมายถึง ลักษณะนิสัยอย่างหนึ่งของบุคคลที่แสดงออกมาในลักษณะการทำงานที่มีแบบแผน การตรวจตรา สภาพความพร้อม การแสดงออกตามความคิดที่ถกกันกรองแล้ว การรวบรวมรายละเอียด ข้อมูลก่อนการตัดสินใจ การทำงานอย่างรัดกุม ประณีตและเป็นระเบียบ

7. ความใจกว้าง หมายถึง ลักษณะนิสัยอย่างหนึ่งที่บุคคลแสดงออกมาโดยพร้อมที่จะรับความคิดใหม่ ๆ หรือแนวทางในการแก้ปัญหาอื่น ๆ การรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างจากตนหรือข้อวิพากษ์วิจารณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับตนได้ การให้อภัยในความผิดพลาดที่มีได้เป็นไปโดยเจตนาของผู้อื่น การยอมรับความเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ สิ่งต่าง ๆ การให้เหตุผลและความจริงในการแก้ปัญหา สนับสนุนความเชื่อและการกระทำของคนอื่น การพิจารณาสำรวจ และใช้ความคิดของผู้อื่นเท่า ๆ กับความคิดของตนเอง การเสียสละเมื่อเกิดการขัดแย้งภายในกลุ่ม

8. ความมีวินัยในตนเอง หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการควบคุมอารมณ์ หรือพฤติกรรมของตนเองให้เป็นไปตามที่ตนมุ่งหวัง ตามกฎระเบียบของสังคม แม้จะมีสิ่งเร้าจากภายนอก เช่น บุคคลอื่น หรือสิ่งเร้าภายในตนเอง มีความอดทน มีเหตุผลรวมทั้งเคารพในสิทธิของผู้อื่น และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง

บุคลิกภาพความเป็นผู้นำทั้งที่ได้กล่าวแล้วนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะสำคัญของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทงองค์ประกอบด้วยกันคือ (ทบวงมหาวิทยาลัย 2525 : 55 - 57)

1. มีเหตุผล

1.1 เชื่อในความสำคัญของเหตุผล

1.2 ไม่เชื่อโชคลาง คำทำนาย หรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถอธิบายขอวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้

1.3 แสวงหาสาเหตุของเหตุการณ์ต่าง ๆ และหาความสัมพันธ์ของสาเหตุ นั้นกับผลที่เกิดขึ้น

1.4 ต้องการที่จะรู้ว่าปรากฏการณ์ต่าง ๆ นั้นเป็นอย่างไร และทำไมจึงเป็นอย่างนั้น

2. มีความอยากรู้อยากเห็น

2.1 มีความพยายามที่จะเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม

2.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม

2.3 ช่างซัก ช่างถาม ช่างอ่าน เพื่อให้ได้คำตอบเป็นความรู้ที่สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

2.4 ให้ความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญในชีวิตประจำวัน

3. มีใจกว้าง

3.1 ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ และยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

- 3.2 เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ
- 3.3 เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น
- 3.4 ตระหนักและยอมรับข้อจำกัดของความรู้ที่ค้นพบในปัจจุบัน
4. มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง
 - 4.1 สังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ
 - 4.2 ไม่นำสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง มาเกี่ยวข้องกับการตีความหมายผลงานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
 - 4.3 ไม่ยอมให้ความชอบหรือไม่ชอบส่วนตัวมาอิทธิพลเหนือการตัดสินใจใด ๆ
 - 4.4 มีความมั่นคง หนักแน่น ต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์
 - 4.5 เป็นผู้ซื่อตรง อุดมคุณ ยุติธรรม และละเอียดรอบคอบ
5. มีความเพียรพยายาม
 - 5.1 ทำกิจการงานที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์
 - 5.2 ไม่หือถอย เมื่อการทดลองมีอุปสรรคหรือล้มเหลว
 - 5.3 มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการเสาะแสวงหาความรู้
6. มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ
 - 6.1 ใช้วิจารณ์ญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ
 - 6.2 ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นความจริงทันที ถ้ายังไม่มีผลการพิสูจน์ที่

เชื่อถือได้

- 6.3 หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

ดังนั้นการวัดบุคลิกภาพด้านมนุษยสัมพันธ์ ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แล้วมีพฤติกรรมทางมนุษยสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 3 ด้านด้วยกันคือ ความใจกว้าง ความเห็นอกเห็นใจ และการติดต่อสื่อสาร

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

งานวิจัยของต่างประเทศ

อีแวน (Evan. 1964 : 124) ได้ทำการเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเรียงความภาษาอังกฤษด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับการสอนแบบเก่า ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 2 มุ่งศึกษาสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนภาษาอังกฤษ ทักษะคิด และผลทางสังคม ปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนภาษาอังกฤษ ทักษะคิด และผลทางสังคมดีขึ้นและเรียนได้มากกว่ากลุ่มควบคุม

ยัง (Young. 1972 : 630 - 634) ได้ทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 ที่โรงเรียนแรนโซว์ กานาดา แคลิฟอร์เนีย

โดยจัดโปรแกรมให้ต่างไปจากแผนที่กระทำกันอยู่เป็นปกติ ดังนี้

1. ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นคู่ ๆ
2. ความก้าวหน้าของการเรียนขึ้นกับอัตราความสามารถของตนเอง
3. ไม่มีการให้การบ้าน
4. เมื่อมีการทดสอบย่อย นักเรียนคู่ที่ทำงานร่วมกันจะได้รับคะแนนเท่ากัน

ผลปรากฏว่า นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น เมื่อใช้การเรียนเป็นกลุ่มและนักเรียนชอบการเรียนแบบนี้มากจนทำให้ผู้ปกครองแปลกใจ

เล็ก (Lex. 1973 : 6093 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาเรียน โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาที่เรียนธรรมะปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์ มิคาไรต์ ในมลรัฐอินเดียนา เพื่อศึกษาพัฒนาการทางด้านจิตใจของนักศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ใช้วิธีสอนแบบเก่า กับกลุ่มทดลอง ใช้วิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ผลปรากฏว่า การพัฒนาจิตใจของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน แต่กลุ่มทดลองนักศึกษารู้สึกพอใจต่อประสบการณ์ที่ได้รับ เพราะได้รับแรงกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายอย่างอิสระในเรื่องค่านิยม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักศึกษาทุกคน ยินดีร่วมในกิจกรรมกลุ่มและอยากเรียนแบบกลุ่มอีก

สเปรนเจอร์ (Sprenger. 1973 : 15) ได้วิจัยโดยนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้สอนวิชาภาษาต่างประเทศที่มหาวิทยาลัยฟุเจน ในไต้หวัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปีที่ 4 กับนักศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนภาษาเยอรมันและเรียนเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มมีนักศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 - 5 คน ต่อนักศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 คน ที่มีทักษะการพูดภาษาเยอรมันมาแล้ว ให้ทำการทดลองโดยนักศึกษาทุกกลุ่มต้องพูดแต่ภาษาเยอรมันในระหว่างที่เรียนกลุ่มย่อย เรียนสัปดาห์ละ 2 - 3 ครั้ง ผลปรากฏว่า ทุกคนได้รับความรู้อย่างมาก กับการเรียนแบบกลุ่มย่อยและต่อจากนั้นเขาได้ทำการวิจัยทำนองนี้อีก โดยใช้นักศึกษาปีที่ 4 เป็นครูของนักศึกษาปีที่ 1 มีการใช้กิจกรรมต่าง ๆ เพื่อฝึกทักษะทางภาษาแก่นักศึกษาปีที่ 1 เช่น การแลกเปลี่ยนสนทนาตามตอบบทสนทนา แต่งเรื่องจากหนังสือ การบรรยายภาพ ผลปรากฏว่า นักศึกษาปีที่ 1 ได้มีโอกาสฝึกทักษะทางภาษาเป็นรายบุคคล เพราะหลีกเลี่ยงไม่ร่วมกิจกรรมกลุ่มไม่ได้ ทำให้เกิดความสนใจ แม้แต่นักศึกษาที่ขี้อาย ก็พยายามพูด ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และปรับปรุงกิจกรรมในกลุ่มได้เรียนรู้คุณค่าทางสังคม เกี่ยวกับการทำงานร่วมกัน การมีชีวิตร่วมกัน ต่างช่วยกันแก้ความผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกลุ่ม และมีการพัฒนาทักษะในการติดต่อสื่อสารอย่างมาก

งานวิจัยภายในประเทศ

เยาวพา เดชะคุปต์ (เยาวพา เดชะคุปต์ 2516 : 227 - 228) ได้วิจัยเรื่องทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอนในระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยปรากฏว่าการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจได้รับการฝึกทักษะปลูกฝังทัศนคติและค่านิยม ตลอดจนส่งเสริมมนุษยสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียน และส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้แบบประชาธิปไตยไปพร้อม ๆ กัน ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่มีอยู่ให้จริงตามสมมติฐาน

นันทนา เทพบรวิรักษ์ (นันทนา เทพบรวิรักษ์ 2518 : จ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วย "พลังงาน" โดยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีการสอนแบบธรรมดาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏว่า เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์แล้ว นักเรียนมีพัฒนาการด้านสัมฤทธิ์ผลการเรียน

สูงขึ้น และมีพัฒนาการด้านมนุษยสัมพันธ์เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นกว่าการเรียนการสอน
ด้วยวิธีธรรมดา

เสรีศิริ เมฆะเศวต (เสรีศิริ เมฆะเศวต 2519 : จ) ได้ทำการวิจัย
เรื่องการเปรียบเทียบผลการสอนวิชา "หลักการสอนหน่วยโรงเรียนประถมศึกษา" โดยวิธี
กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีการสอนแบบธรรมดาในชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา
ผลการวิจัยปรากฏว่า การเรียนการสอนวิชาหลักการสอนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และ
วิธีสอนแบบธรรมดานั้นไม่ทำให้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
แตกต่างกัน

ปราณี โภคสวัสดิ์ (ปราณี โภคสวัสดิ์ 2522 : 57) ได้ศึกษางานวิจัย
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนเป็นคณะกับการเรียน
เป็นชั้นปกติในโรงเรียนสาธิต ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า

1. จากการทดสอบด้านแบบสอบในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเป็นคณะกับเรียนเป็น
ชั้นปกติไม่แตกต่างกัน

2. นักเรียนกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีความรู้สึก และความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียน
เป็นคณะ

สุพัทธา เข้มขันธ์ตระกูล (สุพัทธา เข้มขันธ์ตระกูล 2523 : 61) ได้ทำการ
ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม"
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับวิธีสอนตามปกติ
แล้วพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ มีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น
และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

วิวรรณ มุขี (วิวรรณ มุขี 2523 : 72) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "ลู่ทาง" ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โดยใช้วิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับวิธีสอนปกติ พบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอน
ด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ มีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติที่ดี
ต่อการเรียนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

วนา ชลประเวศ (วนา ชลประเวศ 2526 : 75) ให้ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ทักษะการสังเกตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการวัดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการจำแนกประเภท แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการคำนวณ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการตั้งสมมติฐาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการทดลอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงสรุป แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิกุล รื่นเรใจใจ (พิกุล รื่นเรใจใจ 2527 : 72) ให้ทำการวิจัยศึกษาผลการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้านทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมาย และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล สุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวนกลุ่มละ 45 คน ผลจากการศึกษาพบว่า การสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ส่งผลต่อการสอนด้านทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมายและทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ไม่แตกต่างจากการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

จากผลงานวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนโดยการใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่มีเกมหรืออื่น ๆ มีความเหมาะสมในการนำไปใช้สอนทั้งนักเรียนในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา การสอนวิธีนี้ยังทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และนักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยของต่างประเทศ

สกินนิทส์กี (Torrance. 1964 : 28 - 29 อ้างอิงจาก Schenitzki) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของการประเมินผลและไม่ประเมินผลที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้การทำให้รูปร่างในภาพสมบูรณ์ (Shape Picture Completion) และเนื้อหาที่ไม่สมบูรณ์ (Incomplete Figure Tasks) ในสภาวะการณ์แรกที่ไม่ประเมินผลนั้น เด็กจะถูกกระตุ้นให้ปฏิบัติหลายสิ่งหลายอย่างโดยไม่ต้องกลัวว่าจะถูกรบกวนในด้านความชอบ และเก็บรวบรวมผลงานเหล่านั้น เด็ก ๆ ได้รับการยืนยันว่าการปฏิบัติทั้งหลายจะไม่นำไปสู่การข่มขู่รางวัลในการทดสอบภายหลังสำหรับในสภาวะการณ์ของการประเมินผล เด็กจะได้รับการแนะนำช่วยเหลือทั้งในระหว่างปฏิบัติและมีการติดตามผลงาน แต่ไม่ได้รับการยืนยันว่างานปฏิบัติเหล่านั้นจะไม่ถูกจกบันทึก ในการเรียนการสอนทั้งสองกลุ่มจะกระตุ้นให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ 2 แบบ คือ ความคิดริเริ่ม และความละเอียดรอบคอบ การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กทั้งสองกลุ่มนี้จะดูคุณภาพของผลผลิตในสองด้านดังกล่าว ผลการทดลองโดยทั่วไปในเด็กเล็กระดับเกรด 1 - 3 กลุ่มที่ไม่มีการประเมินผลจะมีประสิทธิภาพดีกว่ากลุ่มที่มีการประเมินผล แต่ในกลุ่มเด็กระดับสูงกว่านั้นไม่เป็นเช่นนั้น อย่างไรก็ตามในเด็กระดับ 4 กลุ่มที่ไม่มีการประเมินผล ปฏิบัติผลงานบางชิ้นได้ดีกว่ากลุ่มที่มีการประเมินผล และเด็กระดับ 1 กลุ่มที่มีการประเมินผลผลิตผลงานด้านริเริ่มได้ดีกว่ากลุ่มไม่มีการประเมินผล

จากการค้นพบนี้ลงความเห็นได้ว่าเด็กในระดับต้นจะตอบสนองได้อย่างดีถ้าให้ปฏิบัติ โดยปราศจากการประเมินผลหรือมีเสรีภาพจากการประเมินผลโดยทันทีทันใด ได้มีการสังเกตกันมาก่อนแล้วว่าเด็กที่ขี้กลัวและขี้อายในระดับชั้นต้น ๆ จะตอบสนองได้อย่างน่าพึงพอใจ ในการทดสอบรายบุคคล เมื่อถูกกระตุ้นให้ "ทำสิ่งต่าง ๆ เพื่อความสนุกสนานโดยไม่มีการนับคะแนน" เราไม่ทราบว่าอะไรจะเกิดขึ้นกับเด็กระดับสูง ๆ ขึ้น ถ้าให้มีการปฏิบัติโดยไม่มีการประเมินผลต่อไป การทดสอบนี้จะกระทำกับเด็กนักเรียนที่เคยได้รับการประเมินผลมาตลอดเวลาดังนั้นเด็กเหล่านี้อาจจะสงสัยเกี่ยวกับความแน่นอนของผู้ทดลอง

แบร์รี่ (เพเยอร์ ทักษิณ 2523 : 26 อ้างอิงมาจาก Barry) ได้ศึกษาผลเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางด้านการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนจากครูที่มีใจกว้างกับครูที่ยึดความคิดเห็นของตนเอง โดยกระทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่งของรัฐแคลิฟอร์เนีย กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ครู 20 คน นักเรียน 240 คน พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน จะมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่ยึดความคิดเห็นของตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยที่ได้พบนี้ แบร์รี่ได้สรุปว่า บุคลิกภาพของครูมีอิทธิพลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมาก

ยูเซฟ (เพเยอร์ ทักษิณ 2523 : 23 อ้างอิงมาจาก Youssef) ได้วิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับแรงจูงใจ 3 แบบ คือ แบบดูและทำโทษ แบบให้รางวัล และแบบให้เหตุผล กับนักเรียนระดับ 6 และระดับ 8 ของโรงเรียนในชนบท โรงเรียนชายเมือง จำนวน 168 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับแรงจูงใจแบบดูและทำโทษ จะมีพฤติกรรมสร้างสรรค์ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับแรงจูงใจแบบให้รางวัลและให้เหตุผล จะมีพฤติกรรมสร้างสรรค์ดีกว่าอีก 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ได้รับเหตุผลจะมีพฤติกรรมสร้างสรรค์สูงที่สุด

โมรีโน และ โฮแกน (Moreno and Hogan. 1976 : 91 - 95) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของโครงการฝึกความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาของเด็กที่มีพื้นฐานด้านผิวและฐานะทางสังคมแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 5 และ 6 จำนวน 218 คน ทั้งหมดจะได้รับการทดสอบโดยใช้ Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT) form A กลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกใน productive thinking program และกลุ่มควบคุมจะได้เรียน the Gates-peardon Reading Exercises เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เมื่อเสร็จสิ้นโปรแกรมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะได้รับการทดสอบ TTCT, form B ผลปรากฏว่าการเข้าร่วมใน productive thinking program จะช่วยให้เด็กได้ปรับปรุงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหา ทั้งผิวและฐานะทางสังคมไม่มีผลต่อความสามารถของเด็กในการเพิ่มพูนทักษะเหล่านั้นเลย

แลนดรีนู และ แฮลพิน (Landreneau and Halpin. 1978 : 137 - 139) ได้ศึกษาอิทธิพลของ Creative model ต่อพฤติกรรมสร้างสรรค์ของเด็ก กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนเกรด 6 จำนวน 237 คน จากโรงเรียนใน Southern University City มีช่วงอายุระหว่าง 11 - 13 ปี สุ่มโดยผิวและเพศเป็น 3 กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมอีก 1 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีจำนวนเพศชายผิวดำ หญิงผิวดำ ชายผิวขาวและหญิงผิวขาวเท่า ๆ กัน คะแนน I.Q. ซึ่งวัดโดย California Test of Mental Maturity มีค่า 101 - 103 วิธีการทดลองคือ ให้นักกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มดูวิดีโอเทปซึ่งมีผู้หญิงผิวขาวแสดงการตอบสนอง ต่อแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ 3 วิธีคือ ความยืดหยุ่นต่ำ ความริเริ่มต่ำ และความยืดหยุ่นสูง ความริเริ่มสูง ส่วนกลุ่มควบคุมก็ชมวิดีโอเทปเหมือนกัน แต่ไม่มีการแสดงตอบสนองอย่างสร้างสรรค์ จากนั้นให้นักกลุ่มตัวอย่างตอบแบบทดสอบ Unusual uses และ Just Suppose จาก Torrance Tests of Creative thinking ว่า รูปแบบนี้มีผลต่อพฤติกรรมสร้างสรรค์ ของเด็ก แต่ทิศทางและขนาดของผลขึ้นอยู่กับเพศ เชื้อชาติ วิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบทดสอบที่ใช้

งานวิจัยภายในประเทศ

ทัศนีย์ พงกษชลธาร (ทัศนีย์ พงกษชลธาร 2518 : 73 - 76) ได้ศึกษา เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น และหาเกณฑ์การให้คะแนนตามแนวของทอแรนซ์ (ฉบับทดสอบด้วยภาษาเขียน) จำนวน 3 ข้อ โดยหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ พงษ์ชัย พัฒนาผลไพบูลย์ คัดแปลงจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ วอลเลซ และ โคแกน กับแบบทดสอบของเกทเชล และ เจกสัน พบว่า สัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งสองฉบับเป็น .784 แบบทดสอบ ความตรงเฉพาะหน้าสูงกล่าวคือ ผู้เชี่ยวชาญ 10 ใน 12 คน ท่านเห็นว่า แบบทดสอบนี้สามารถ วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้ แบบทดสอบมีความเที่ยงตรงร่วมสมัยอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 และข้อสอบแต่ละข้อมีอำนาจการจำแนกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กไทยในระดับชั้น ป.5 - ม.ศ.3 (กรมการฝึกหัดครู 2522 : 42 - 47) โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้น ป.5 - ม.ศ.3 ทั่วประเทศ โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ดัดแปลงมาจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ ทอแรนซ์ (Torrance Test of Creative Thinking Figural Form A) พบว่า นักเรียนระดับ ป.5 ป.6 ความคิดริเริ่มจะพัฒนาสูงขึ้นและสูงมากในชั้น ม.ศ.1 และสูงสุดในชั้น ม.ศ.3 ส่วนความคิดตกแต่งค่อนข้างคงที่ในชั้น ป.5 ป.6 แต่จะสูงในชั้น ม.ศ.1 แต่กลับลดลงในชั้น ม.ศ.2 และจะเพิ่มสูงขึ้นอีกในชั้น ม.ศ.3

พเยาว์ ทักขิณ (พเยาว์ ทักขิณ 2523 : 60 - 69) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกการเขียนอย่างอิสระกับแบบฝึกการเขียนที่ครูเป็นผู้กำหนดเนื้อเรื่อง พบว่า ผลักการฝึกนักเรียนในกลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุมาลี กาญจนชาติรี (สุมาลี กาญจนชาติรี 2525 : 51 - 52) ได้ศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11 - 15 ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม กลุ่มที่ 1 ใช้ในการหาเกณฑ์ การให้คะแนนความตรง อำนาจการจำแนกของแบบทดสอบและศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 1,220 คน กลุ่มที่ 2 ใช้หาความตรงร่วมสมัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 - มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 154 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนอายุ 11 - 15 ปีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงใช้สูตรของแอลฟ์ การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหาความตรงเฉพาะหน้าโดยใช้นักจิตวิทยา นักวิทยาศาสตร์ และนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ประเมินความตรงของแบบทดสอบ และหาความตรงร่วมสมัยโดยหา

สัมประสิทธิ์แบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์กับแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ หัตถิณี พุกกะชลดธาร ผลการศึกษพบว่า นักเรียนที่มีอายุต่างกันมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนจะลดลงในช่วงอายุ 12 ปี หลังจากนั้นความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะเพิ่มขึ้นโดยลำดับ นักเรียนชายมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับอายุไม่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

วรรณรักษ์ ชัยชาญกุล (วรรณรักษ์ ชัยชาญกุล 2526 : 65 - 72) เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกหัดให้เสรีภาพในการหาคำตอบที่มีการประเมินผลกับไม่มีการประเมินผล และเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหญิงและชายภายหลังการฝึก โดยใช้แบบทดสอบของ สุมาลี กาญจนชาติรี พบว่า ภายหลังการฝึกความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยมีการประเมินผลทุกครั้งและไม่มีการประเมินผลไม่แตกต่างกัน และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหญิงและชายไม่แตกต่างกัน

ส. วาสนา ประवालพุกฤษ (ส. วาสนา ประवालพุกฤษ และคณะ 2526 : 42 - 47) ศึกษาวิจัยเรื่องการเสาะแสวงหาพัฒนาและส่งเสริมปรีชาญาณทางวิทยาศาสตร์ : การศึกษาคูณลักษณะปรีชาญาณทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามเพื่อหาคูณลักษณะของผู้มีปรีชาญาณทางวิทยาศาสตร์ จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่าง ทั้งที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ นิสิตนักศึกษา ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมและอาจารย์ผู้สอนในมหาวิทยาลัย แล้วสรุปถึงผู้มีคุณลักษณะปรีชาญาณทางวิทยาศาสตร์ ต้องประกอบด้วย

1. สถิติปัญญาดี
2. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง
3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
4. มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูง
5. มีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์
6. มีบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์

ก่อกัณฑ์ ศรีน้อย (ก่อกัณฑ์ ศรีน้อย 2527 : 81 - 82) ได้วิจัยเรื่องการ
ศึกษาการใช้คำถามเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและขั้นบูรณาการใน
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วพบว่านักเรียนที่สอนโดย
การใช้คำถามเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ มีการพัฒนาความคิด
สร้างสรรค์สูงขึ้น และแตกต่างจากนักเรียนที่สอนโดยการใช้คำถามเน้นทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแผนการสอนของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ จะเห็นได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ในตัวนักเรียน แต่ต้องอาศัยองค์ประกอบหลาย
ประการ อันได้แก่ ความเป็นอิสระในการเรียน สภาพแวดล้อม ตัวนักเรียนและครูในด้านความ
เป็นอิสระในการเรียนนั้น นักเรียนจะต้องได้เรียนรู้ด้วยตนเองบ้าง ชักถามจากเพื่อน ๆ บ้าง
และได้เรียนสิ่งซึ่งตนสนใจ อันอาจจะเกิดขึ้นได้จากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ก็ได้ ซึ่งเป็น
ตัวแปรสำคัญที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาในการศึกษาครั้งนี้

สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้

1. กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกมกับกลุ่มนักเรียนที่
เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปรายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
2. กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกมกับกลุ่มนักเรียน
ที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
แตกต่างกัน
3. กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกมกับกลุ่มนักเรียน
ที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย มีผลทางด้านมนุษยสัมพันธ์แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุวรรณสุทธารามวิทยา แขวงบางซื่อ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2528 มีนักเรียน 9 ห้องเรียน จำนวน 415 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2528 ของโรงเรียนสุวรรณสุทธารามวิทยา แขวงบางซื่อ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร มีนักเรียน 2 ห้องเรียน จำนวน 90 คน

วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

โรงเรียนสุวรรณสุทธารามวิทยา ใช้วิธีจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนแบบคละกันทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของตัวอย่าง (Sample Unit) แล้วสุ่มโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random Sampling) ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มนักเรียนมาจำนวน 2 ห้อง จากจำนวนนักเรียนทั้ง 9 ห้องเรียน โดยวิธีการจับฉลาก

ขั้นที่ 2 สุ่มกลุ่มนักเรียนจากขั้นที่ 1 โดยวิธีการจับฉลาก เพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาวิทยาศาสตร์จากหนังสือ
แบบเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 4 (ว 204) ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการที่จัดทำ
โดย สสวท. เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

1. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ 2 แบบ คือ

1.1 แผนการสอนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม

1.2 แผนการสอนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มี 2 แบบคือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็นของ
กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำมาวัดผลสัมฤทธิ์พื้นฐานของ
นักเรียนและเป็นเรื่องที่นักเรียนได้เคยเรียนเรื่องนั้น ๆ มาแล้ว

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้าง
ขึ้นเอง จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำมาใช้วัดผลสัมฤทธิ์หลังจากที่ได้ทำการทดลองไปแล้ว

3. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มี 1 ฉบับ คือ แบบทดสอบ
วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยนำเอาแบบทดสอบของ สุมาลี กาญจนชาติ
(สุมาลี กาญจนชาติ 2525 : 65 - 72) เพื่อเป็นการวัดความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์หลังจากที่ได้ทำการทดลองไปแล้ว

4. แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพด้านมนุษยสัมพันธ์ มี 1 ฉบับ จำนวน 21 ข้อ ซึ่งวัดใน
ด้าน ความใจกว้าง 7 ข้อ ความเห็นอกเห็นใจ 7 ข้อ และการติดต่อสื่อสาร 7 ข้อ ที่ผู้วิจัย
สร้างขึ้นเอง เพื่อเป็นการวัดบุคลิกภาพด้านมนุษยสัมพันธ์ หลังจากที่ได้ทำการทดลองไปแล้ว

การสร้างแผนการสอนดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
2. วิเคราะห์หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
3. สร้างแผนการสอน 2 วิธีดังต่อไปนี้

3.1 แผนการสอนวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกมโดยศึกษา คัดเลือก และสร้างเกมมาใช้ในขั้นก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ซึ่งเกมนั้นต้องมีลักษณะที่ใช้เวลาในการเล่นน้อย มีกติกาและวิธีการเล่นที่นักเรียนเข้าใจง่าย มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และสร้างความสนใจของนักเรียน

3.2 แผนการสอนวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย ศึกษา คัดเลือก และเขียนประเด็นอภิปรายมาใช้ในขั้นก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ซึ่งประเด็นการอภิปรายแต่ละครั้ง ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และเก็บสำนวนภาษาที่นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย

เมื่อสร้างเสร็จทั้งสองแผนแล้ว จึงให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบ

4. นำแผนการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสุวรรณศุทธารามวิทยา แขวงบางซื่อ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ที่มีห้องที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยทำการทดลอง 2 ครั้ง ดังนี้

4.1 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของแผนการสอนในด้านความเหมาะสมของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรม และเวลาที่ใช้ แล้ววิเคราะห์ผลเพื่อปรับปรุงแผนการสอนให้ดีขึ้น

4.2 นำแผนการสอนที่ได้ปรับปรุงแล้วจากครั้งแรกไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 45 คน นำผลมาวิเคราะห์และปรับปรุงให้ดีขึ้นอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1. วิธีการสร้าง

1.1 ศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

1.3 สร้างข้อทดสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร และตามเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 4 (ว 204) เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ได้ข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

2. การปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ

2.1 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบโดยการสร้าง ข้อสอบให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ข้อทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

2.2 การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาระดับความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% แล้วเปิดตารางของ จุง เท ฟาบ (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 186 - 187) ซึ่งวิเคราะห์ให้จากการนำข้อทดสอบไปลองใช้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ของโรงเรียน-สุวรรณสุทธารามวิทยา ได้ค่าดังแสดงในภาคผนวก

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยคำนวณ หาค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของ กูเดอร์ ริชาร์ดสัน - 20 ได้ค่าดังแสดงในภาคผนวก

แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของ สุมาลี กาญจนชาติ (สุมาลี กาญจนชาติ 2525 : 65 - 72)

1. ลักษณะของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบที่ให้นักเรียนตอบได้อย่างอิสระในเวลาที่กำหนด มีจำนวน 3 ข้อดังนี้คือ

1.1 "การใช้ประโยชน์" กำหนดสภาพการณ์ที่เป็นภาพเกี่ยวกับธรรมชาติให้นักบอกประโยชน์ของสิ่งที่กำหนดให้

1.2 "นักประดิษฐ์" กำหนดอุปกรณ์ให้ ให้เลือกอุปกรณ์ที่กำหนดให้ขึ้นมาประกอบเป็นเครื่องมือเพื่อให้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ

1.3 "นักค้นคว้า" กำหนดปัญหาและอุปกรณ์ให้ ให้วางแผนและออกแบบการทดลองเพื่อแก้ปัญหานั้น

2. การตรวจให้คะแนน แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้งสามข้อ แต่ละข้อตรวจให้คะแนนสามด้าน คือ ด้านความคล่องในการคิด ด้านความคิดริเริ่ม และด้านความคิดริเริ่ม

2.1 ความคล่องในการคิด พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของแบบทดสอบ โดยให้คะแนนคำตอบที่เป็นไปได้คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคะแนนนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

2.2 ความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีคิดที่จะแตกต่างกันแล้วให้คะแนนคำตอบกลุ่มละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

2.3 ความคิดริเริ่ม พิจารณาโดยการหาความถี่จากคำตอบของนักเรียนทั้งหมด

คำตอบที่มีความถี่เกิน 5 ขึ้นไป	ให้คะแนน	0	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 5	ให้คะแนน	1	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 4	ให้คะแนน	2	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 3	ให้คะแนน	3	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 2	ให้คะแนน	4	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 1	ให้คะแนน	5	คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละข้อ ได้จากผลรวมของคะแนน ความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมดของนักเรียน หาได้จากผลรวมของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทั้งสามข้อ

3. คุณภาพของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

สุมาลี กาญจนชาติ (สุมาลี กาญจนชาติ 2525 : 31 - 38) ได้วิเคราะห์แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ 3 ด้านด้วยกันคือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอำนาจจำแนกของแบบทดสอบและความตรงของแบบทดสอบ

3.1 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มี 2 ตอนคือ

3.1.1 ใช้สูตรของฮอยท์ (Hoyt's) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.5599

3.1.2 ใช้สูตรของฮอยท์ (Hoyt's) หาค่าความเชื่อมั่นของโครงสร้างที่เป็นองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยนำคะแนนความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิดและความคิดริเริ่ม ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.5688, 0.5589 และ 0.4917 ตามลำดับ

3.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 25% แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้ t - test ผลปรากฏว่าข้อทดสอบแต่ละข้อสามารถจำแนกนักเรียนตามความสามารถในการคิดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

3.3 หาคความตรงของแบบทดสอบมี 2 ตอนคือ

3.3.1 หาคความตรงเฉพาะหน้า (Face validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งประกอบด้วยนักจิตวิทยา นักวิทยาศาสตร์ และนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ท่าน ประเมินค่าความตรงของแบบทดสอบ ผลปรากฏว่ามีผู้ทรงคุณวุฒิ 16 ท่าน (คิดเป็นร้อยละ 80) เห็นว่าแบบทดสอบชุดนี้สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11 - 15 ปีได้

3.3.2 หาคความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent validity) โดยนำไปหาสหสัมพันธ์กับคะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของทีศมัย พุกกะชลดาร ได้ค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ 0.4706 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ในการนำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ สุ่มาลี กาญจนชาติ มาใช้ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบชุดนี้ไปหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้งหนึ่ง โดยนำแบบทดสอบ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีช่วงทดลอง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 50 คน ของโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย แล้วนำมาตรวจให้คะแนนและใช้วิธีแบบยอยท์, (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 172) คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับได้ ดังแสดงในภาคผนวก

การสร้างแบบทดสอบวัดความมีมนุษยสัมพันธ์

1. วิธีการสร้าง

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมของนักเรียน ในด้านมนุษยสัมพันธ์

1.2 สร้างรูปแบบพฤติกรรมด้านมนุษยสัมพันธ์ และนิยามพฤติกรรมที่สามารถ วัดได้ โดยอาศัยงานวิจัยของ สมาน จงอ้อมกลาง (สมาน จงอ้อมกลาง 2526 : 37 - 41) และงานวิจัยของ ชมภู พึ่งธรรม (ชมภู พึ่งธรรม 2526 : 36 - 41) แล้วนิยามพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ ให้ครอบคลุมพฤติกรรมมนุษยสัมพันธ์ด้านความใจกว้าง ความเห็นอกเห็นใจ และการติดต่อสื่อสาร

1.3 การเขียนข้อสอบ

1.3.1 ลักษณะของข้อสอบที่เขียนขึ้นเป็นแบบสถานการณ์การโต้ โดยให้ตอบ ตามความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน

1.3.2 เขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมองค์ประกอบของบุคลิกภาพ โดยมีจำนวนข้อขององค์ประกอบละ 7 ข้อ

1.3.3 การให้คะแนนแต่ละข้อคำถาม มีน้ำหนักคะแนนเป็น 0, 1

2. การปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ

2.1 ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบ

2.2 วิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยหาจากสหสัมพันธ์แบบ ไบซีเรียล (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 183)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยคำนวณหา ค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน - 20 (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ

2528 : 168)

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design (ส้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 216) ตามแผนผังที่แสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T ₁	X	T ₂
CR	T ₁	-	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในระบบแผนการวิจัย

- X คือ การจัดการทำการทดลอง
 T₁ คือ การสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนที่จัดการทำการทดลอง
 T₂ คือ การสอบหลังจากที่จัดการทำการทดลอง
 R คือ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม
 C คือ กลุ่มควบคุม
 E คือ กลุ่มทดลอง

วิธีดำเนินการทดลอง

1. สุ่มนักเรียนมาจำนวน 2 ห้อง จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 9 ห้องเรียน โดยวิธีการจับฉลาก
2. สุ่มแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีการจับฉลาก
3. ใช้แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มาทดสอบกับนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อใช้เป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์
4. ตรวจสอบให้คะแนนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

5. ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการทดลองสอนทั้ง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลอง ใช้แผนการสอนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม ส่วนกลุ่มควบคุมใช้แผนการสอนที่สอนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย ซึ่งให้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน คือใช้เวลากลุ่มละ 16 คาบ ทำการสอนสัปดาห์ละ 4 คาบ

6. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามกำหนด จึงทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และวัดบุคลิกภาพด้านมนุษยสัมพันธ์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ สุมาลี กาญจนชาตรี และแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพด้านมนุษยสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. ตรวจสอบผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และมนุษยสัมพันธ์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 59)

1.2 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 63)

2. หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์ข้อทดสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) ใช้เทคนิค 27% แล้วเปิดตารางของ จุง - เท ฟาน (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 187) ให้ค่าดังแสดงไว้ในภาคผนวก

2.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความมีมนุษยสัมพันธ์ โดยหาจากสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (Biserial Correlation) (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 183) ให้ค่าดังแสดงไว้ในภาคผนวก

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.76 และตั้งแสดงในภาคผนวก และแบบทดสอบวัดความ
มีมนุษยสัมพันธ์ทั้งฉบับ ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.77 และตั้งแสดงในภาคผนวก โดยใช้สูตร
KR - 20 (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 168)

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
โดยใช้สูตร Hoyt's ANOVA Procedure (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 :
172) ได้ค่าความเชื่อมั่นตั้งแสดงในภาคผนวก

3. การทดสอบสมมติฐาน

3.1 สมมติฐานข้อ 1 เพื่อหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม
แบบทางเดียว (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 123 - 125)

3.2 สมมติฐานข้อ 2 เพื่อหาความแตกต่างของความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ $t - test Independent$
(ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 84)

3.3 สมมติฐานข้อ 3 เพื่อหาความแตกต่างของความมีมนุษยสัมพันธ์ของ
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้ $t - test Independent$ (ส่วน สายยศ และอังคณา
สายยศ 2528 : 84)

4. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ กับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ใช้วิธี
Pearson Product - Moment (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 70)
ได้ค่าตั้งแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	.63**
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	-0.02
ความคล่องในการคิด	-0.02
ความคิดยืดหยุ่น	0.04
ความคิดริเริ่ม	0.02

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 แสดงว่า ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นสามารถใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

N	แทน จำนวนนักเรียน
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S	แทน ความแปรปรวนของคะแนน
SS'	แทน ผลบวกกำลังสองของการปรับคะแนนจากตัวแปรร่วม
df	แทน ชั้นของความเป็นอิสระ
MS_b	แทน ความแปรปรวนที่ปรับแล้วของแต่ละกลุ่ม
MS_w	แทน ความแปรปรวนที่ปรับแล้วของภายในกลุ่ม
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F - distribution
t	แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t - distribution

การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้แยกการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ตามสมมติฐาน คือ

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย
2. การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย
3. การเปรียบเทียบความมีมนุษยสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่ม : สัมพันธ์ที่ใช้เกม กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

การเปรียบเทียบครั้งนี้ ก่อนการเรียนการสอน ผู้วิจัยให้นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง และหลังจากสอนแล้วผู้วิจัยให้นำข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานและค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ก่อนสอน และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S^2	ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้ว
ทดลอง	ก่อนสอน : ใช้แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน	45	17.20	18.20	17.68
	หลังสอน : ใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์	45	18.27	17.06	
ควบคุม	ก่อนสอน : ใช้แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน	45	15.38	9.01	14.43
	หลังสอน : ใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์	45	13.84	11.09	

จากตาราง 3 แสดงว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปรายผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยนี้ แสดงในตาราง 4

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจาก
ที่สอนแล้ว ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มาเป็น
ตัวแปรร่วม ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งความแปรปรวน	df	SS'	MS'	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	1	226.90	226.9	24.61**
ภายในกลุ่ม (w)	87	802.51	9.22	
รวม	88	1029.41		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง
และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ การเรียนด้วยวิธี
กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่รับ
พื้นฐานทางการเรียนวิทยาศาสตร์แล้ว สูงกว่าการเรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้
การอภิปราย ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

การเปรียบเทียบครั้งนี้ เนื่องจากพบว่า ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t - test Independent ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสถิติพื้นฐาน และการทดสอบค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละด้าน หลังการสอนของกลุ่มตัวอย่าง

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			t
	N	$\bar{X}$	S^2	N	$\bar{X}$	S^2	
ความคล่องในการคิด	45	15.09	21.49	45	13.60	10.84	1.76
ความคิดที่คิดใหม่	45	3.82	3.64	45	3.33	1.86	1.40
ความคิดริเริ่ม	45	25.64	28.96	45	21.02	52.38	3.44**
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ รวม	45	44.82	150.19	45	37.84	115.40	2.87**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 แสดงว่า

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ การเรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม

ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างและสูงกว่า การเรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละด้าน แล้วพบว่า

ความคล่องในการคิดของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ การเรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับการเรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย ทำให้นักเรียนมีความคล่องในการคิดไม่แตกต่างกัน

ความคิดยืดหยุ่นของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ การเรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับการเรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย ทำให้นักเรียนมีความคิดยืดหยุ่นไม่แตกต่างกัน

ความคิดริเริ่มของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ การเรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม ทำให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มแตกต่างและสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

3. การเปรียบเทียบความมีมนุษยสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

การเปรียบเทียบครั้งนี้ หลังจากทำการสอนแล้วผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบด้านมนุษยสัมพันธ์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าสถิติพื้นฐาน วิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐานและการทดสอบค่าเฉลี่ยด้านมนุษยสัมพันธ์หลังสอน ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง	หลังเรียน	45	15.00	6.61	0.79 ^{**}
กลุ่มควบคุม	หลังเรียน	45	14.58	7.75	

จากตาราง 6 แสดงว่า ความมีมนุษยสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ การเรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม ก็มีการเรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย ทำให้นักเรียนมีมนุษยสัมพันธ์ไม่แตกต่างกัน

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดลองเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์และมนุษยสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย ซึ่งสรุปขั้นตอนและผลการวิจัยได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย
3. เพื่อเปรียบเทียบความมีมนุษยสัมพันธ์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
2. กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
3. กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย มีผลทางด้านมนุษยสัมพันธ์แตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียนสุวรรณหงษ์ธรรมวิทยา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน 90 คน จากนักเรียน 9 ห้องเรียน 415 คน แล้วใช้วิธีจับสลากแยกออกเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงคละกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

1. แผนการสอน
 - 1.1 แผนการสอนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม
 - 1.2 แผนการสอนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย
2. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
5. แบบทดสอบวัดความมีมนุษยสัมพันธ์

วิธีดำเนินการศึกษาครั้งนี้

1. ก่อนสอนให้ทดสอบความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้จากบทเรียนที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว กับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม โดยทดสอบเป็นรายกลุ่ม นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน
2. ทดลองสอน ใช้เวลาในการสอนแต่ละกลุ่ม 16 คาบ ๆ ละ 50 นาที ดังนี้
 - 2.1 กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้แผนการสอนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม

2.2 กลุ่มควบคุม สอนโดยใช้แผนการสอนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ที่ใช้การอภิปราย

3. หลังจากสอนแล้ว ให้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความมีมนุษยสัมพันธ์ กับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน

4. นำคะแนนความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ก่อนสอน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความมีมนุษยสัมพันธ์หลังจากสอนแล้ว มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวนของคะแนนความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความมีมนุษยสัมพันธ์
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบมี 1 ตัวประกอบ
3. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความมีมนุษยสัมพันธ์หลังจากสอนแล้ว ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ $t - test Independent$

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากสอนแล้วระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ปรับพื้นฐานทางการเรียนวิทยาศาสตร์แล้ว สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

2. การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 3 ด้าน อันประกอบด้วยความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม หลังจากสอนแล้ว ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์รวมทุกด้าน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย แต่เมื่อวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละด้านแล้วพบว่า

2.1 ความคล่องในการคิด นักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคล่องในการคิด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย มีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคล่องในการคิด ไม่แตกต่างกัน

2.2 ความคิดยืดหยุ่น นักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดยืดหยุ่น แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย มีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น ไม่แตกต่างกัน

2.3 ความคิดริเริ่ม นักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดริเริ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดริเริ่มสูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

3. การเปรียบเทียบความมีมนุษยสัมพันธ์ หลังจากสอนแล้ว ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย มีผลด้านมนุษยสัมพันธ์ ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และมนุษยสัมพันธ์ ระหว่างนักเรียนที่เรียน

ด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย ปรากฏผลการศึกษาค้นคว้าส่วนใหญ่เป็นไปตามสมมติฐาน แต่บางส่วนไม่เป็นไปตามสมมติฐาน สามารถแยกอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า การที่นักเรียนได้เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกมทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่า จากการที่นักเรียนได้เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย ทั้งนี้เป็นเพราะว่า เกมเหล่านั้นต่างก็เป็นเกมทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นสิ่งหนึ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียน เกิดความสนุกสนาน มีการแข่งขันสืบเสาะความรู้อย่างเป็นระบบและมีกติกา มีการชี้แนะวิธีการคิด การแก้ปัญหา ในลักษณะต่าง ๆ มีการฝึกตอบคำถามเพิ่มเติมทีละน้อย ๆ จึงทำให้นักเรียนมีความรู้ ความจำ ความเข้าใจ สามารถนำความรู้ไปใช้ได้ และมีเกมบางอย่างยังทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วนา ชลประเวศ

(วนา ชลประเวศ 2526 : 75) ที่กล่าวว่า การนำเกมมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำข้อมูล และทักษะการตั้งสมมติฐาน สูงกว่าและแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบปฏิบัติการทดลอง ถึงแม้ว่าผู้วิจัยจะได้นำเกมมาใช้ในการสอนครั้งนี้ก็ตาม แต่ก็ยังได้ยึดถือวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ควบคู่ไปกับการใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ซึ่งเป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับการศึกษาของ สเปนเซอร์

(Sprenger. 1973 : 15) ที่กล่าวว่า การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทางภาษาเป็นรายบุคคล ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจแล้วได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ได้เล่นและทำงานด้วยกัน มีผลทำให้เกิดทักษะและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

2. ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าการที่นักเรียนได้เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยรวม ๆ สูงกว่าการเรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเกมที่นำมาใช้ล้วนแต่เป็นเกมวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น ซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียน มีความสนุกสนาน ได้ฝึกตอบคำถามจากการเล่นเกม

มีการชี้แนะวิธีการคิดการแก้ปัญหาในลักษณะต่าง ๆ มีการต่อเติมสิ่งที่ยังไม่สมบูรณ์จากการเล่นเกมบางอย่าง และนักเรียนแต่ละกลุ่มก็ยังได้เล่นเกมอย่างเป็นอิสระ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ พเยาว์ ทักษิณ (พเยาว์ ทักษิณ 2523 : 60 - 69) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนได้เรียน เขียนและทำแบบฝึกอย่างเป็นอิสระนั้นเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น และนอกจากนั้นการนำเกมมาใช้อสอนยังเป็นสิ่งจูงใจให้นักเรียนอยากเรียน เมื่อนักเรียนอยากเรียนแล้วก็มีส่วนช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ยูเซบ (พเยาว์ ทักษิณ 2523 : 23 อ้างอิงมาจาก Yoosef) ที่กล่าวว่า การให้การจูงใจแบบให้รางวัลหรือให้เหตุผลแก่นักเรียนทำให้นักเรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ดีกว่าวิธีการอย่างอื่น แต่เมื่อแยกพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แล้วพบว่า

2.1 ความคล่องในการคิด นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกมกับการอภิปราย มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคล่องในการคิดไม่แตกต่างกันนั้น อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนมีการแข่งขันที่จะเอาชนะกันมากเกินไป ทำให้ความเป็นอิสระในการคิดด้อยลงไป แต่นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกมก็ยังมีแนวโน้มของความคล่องในการคิดสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปรายเล็กน้อย

2.2 ความคิดยืดหยุ่น นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกมกับการอภิปราย มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดยืดหยุ่นไม่แตกต่างกันนั้น อาจเป็นเพราะว่า มีเกมบางเกมที่เน้นการให้เนื้อหามากเกินไปจนทำให้นักเรียนขาดความสนุกและความเป็นอิสระในการคิด จดจำแต่เนื้อหาสาระจากการเล่นเกมเท่านั้น

2.3 ความคิดริเริ่ม การที่นักเรียนได้เล่นเกมบางเกมที่ให้ความเป็นอิสระแก่นักเรียนเต็มที่ นักเรียนได้ฝึกต่อเติมภาพและเนื้อหาให้สมบูรณ์ ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดริเริ่มสูงขึ้น (ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สกินนัทสกี (Torrance 1964 : 28 - 29 อ้างอิงมาจาก Schenitzki) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนได้ฝึกการต่อเติมภาพและเนื้อหาอย่างเป็นอิสระ จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

2 ด้านด้วยกันคือ ด้านความคิดริเริ่มและด้านความละเอียดรอบคอบ และนอกจากนั้นยังอาจจะทำให้นักเรียนริเริ่มผลิตผลงานของตนเองให้มีคุณภาพดีขึ้นอีกด้วย

3. ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการรวมการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับการอภิปราย มีมนุษยสัมพันธ์ ไม่แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเฉพาะสาเหตุต่อไป

3.1 นักเรียนกลุ่มทดลองเคยชินกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีครูคอยควบคุมและเฝ้าระวังเอาใจมาเป็นเวลานาน เมื่อมาอยู่ในกิจกรรมของการเล่นเกม กอปรทั้งครูได้ปล่อยให้ให้นักเรียนตัดสินใจในการเล่นแต่ละเกมเพียงขอให้อยู่ในกติกาเท่านั้น จึงอาจทำให้นักเรียนได้รับความสนุกสนาน และมีการแข่งขันเพื่อเอาชนะอย่างเต็มที่ ซึ่งลักษณะของบรรยากาศเช่นนี้อาจเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาความมีมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียน ในทางตรงข้ามสำหรับกลุ่มควบคุม นักเรียนได้มีการอภิปรายซึ่งไม่ได้มีกติกาที่แน่นอนกับระหว่างบุคคลหรือระหว่างกลุ่ม การเรียนจึงไม่แตกต่างจากที่เคยเรียน ทำให้นักเรียนแต่ละคนต้องการที่จะมีมนุษยสัมพันธ์ระหว่างกันและกัน

3.2 ความมีมนุษยสัมพันธ์เป็นผลของแต่ละบุคคลที่จะเสริมสร้างสัมพันธภาพอันดีระหว่างกัน เพื่อให้ได้ความรักใคร่ นับถือ จงรักภักดี และความร่วมมือ ซึ่งพฤติกรรมในด้านนี้จะต้องใช้เวลาและมีสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ช่วยในการพัฒนาด้วย ถึงแม้ในขณะที่ทำการสอนผู้วิจัยจะพยายามให้มีการประเมินผลทางด้านมนุษยสัมพันธ์อยู่ด้วยก็จริงแต่ยังไม่เป็นการเพียงพอ จากการที่ผู้วิจัยตรวจสอบแบบทดสอบด้านมนุษยสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มพบว่า นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้คะแนนเฉลี่ยด้านมนุษยสัมพันธ์อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง แต่อย่างไรก็ตามพฤติกรรมด้านมนุษยสัมพันธ์เป็นพฤติกรรมด้านความรู้สึก (Affective) ของคนซึ่งวัดได้ยาก หากใช้เวลาในการพัฒนาและเพิ่มพูนประสบการณ์ให้นานกว่านี้ ก็คงจะทำให้ความมีมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนสูงขึ้นอีกมาก

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การนำวิธีการรวมการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการสอน ต้องคำนึงถึงสภาพของห้องเรียนเป็นสำคัญด้วย เพราะถ้าห้องเรียนมีนักเรียนมากเกินไปจะทำให้เบียดกันมาก กุสลับสนวนววย บรรยากาศในการเรียนจะเสียไป ครูต้องใช้เทคนิคในการจัด กล่าวคือ อาจให้นักเรียนเข้าแถวเป็นวงกลมหรือแถวยาวคล้ายรถไฟ แล้วก็สับคัตตอนมาเป็นกลุ่ม ๆ

1.2 การนำเกมมาใช้ในการสอน ควรคัดเลือกเกมที่เหมาะสมกับเนื้อหา เพื่อจะได้กระตุ้นให้นักเรียนอยากจะได้สืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมโดยการทดลองต่อไปอีก หรือเกมนั้นอาจจะพบทวนเนื้อหาหรือสรุปเนื้อหาที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วเพื่อให้จดจำและเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นครูจึงต้องเตรียมเกม คัดเลือกเกมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา และธรรมชาติของวิชาที่จะให้นักเรียนเรียนด้วย พร้อมทั้งแนบย่ำในกติกาและวิธีการเล่นของเกมนั้น ๆ ด้วย

1.3 การให้นักเรียนได้อ่านกติกาและวิธีการเล่นเกมเพียงอย่างเดียว นั้นยังไม่เป็นการเพียงพอ ครูจึงควรอธิบายและสรุปเน้นถึงวิธีการเล่นและกติกาอีกครั้งหนึ่งด้วย เพื่อจะได้ชี้ให้เห็นว่า เกมนั้น ๆ ต้องการเน้นวัตถุประสงค์ หรือต้องการเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อะไรบ้าง นักเรียนชั้น ม.2 นี้ ถ้าครูได้สอดแทรกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมเข้าไปในเกมด้วยก็จะทำให้นักเรียนได้รับทั้งความสนุกสนานและเกิดทักษะด้วย อาจจะมีผลทำให้นักเรียนชอบเรียนในวิชานี้ต่อไปอีก

1.4 การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นสิ่งจำเป็น ที่ครูจะต้องหาวิธีการพัฒนาความคิด ด้วยวิธีการแปลก ๆ ใหม่ ๆ **ขยู่เสนอไม่ให้ผู้นำเกมหรืออภิปรายมาใช้ได้ทุกเรื่อง** ครูควรฝึกนักเรียนให้กล้าคิด ฝึกให้นักเรียนทุกคนได้มีบทบาทเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดี ฝึกให้นักเรียนได้เสาะแสวงหาความรู้จากเพื่อนหรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ด้วย หากทำได้เช่นนี้แล้ว เชื่อว่าจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้เกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน

1.5 ในการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน ครูไม่ควรใช้กติกาหรือกฎระเบียบที่เคร่งครัดมากมายจนเกินไป จะทำให้การปกครองชั้นยากลำบาก เพราะครูอาจไม่สามารถรักษาระเบียบกติกาเหล่านั้นได้ทั้งหมด และกติกาหรือระเบียบเหล่านั้นจะเน้นการยับยั้ง

การเล่าและแสวงหาความรู้ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และการพัฒนาด้านมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนด้วย ทางที่ดีครูควรมอบหมายให้กลุ่มได้ ทดลองศึกษาด้วยตนเองและรับผิดชอบในผลงานของกลุ่มรวมกัน ซึ่งการกระทำดังกล่าวเป็นการฝึกเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการกลุ่มด้วย

1.6 เพื่อให้ให้นำเกมมาใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูควรมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกเกมต่าง ๆ ด้วย ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถคัดเลือกและวิเคราะห์เกมต่าง ๆ ได้ ดังต่อไปนี้

1.6.1 เกมภาพปริศนา และเกมคาดคะเน เป็นเกมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เพราะนักเรียนจะต้องนำความรู้ที่มีอยู่มาตั้งคำถามและมาขึ้นคำตอบ ใช้เวลาในการเล่นเพียงครั้งละ 10 นาที มีกติกาสั้น ๆ หัวข้อกลุ่มอ่านแล้วก็เข้าใจง่าย

1.6.2 เกมปัญหาตัดสินใจ เป็นเกมที่ฝึกนักเรียนให้ตอบปัญหาแบบเฉพาะ ใช้เวลาเพียงครั้งละ 5 - 7 นาที ก็รู้แพ้รู้ชนะ กติกาที่ง่าย ๆ และทำให้นักเรียนจดจำข้อมูลต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

1.6.3 เกมกระชับความจำ, เกมจับคู่ และเกมช่วยกันคิดนั้น ถึงแม้จะมีกติกาที่ง่าย ๆ แต่ข้อความที่เป็นเนื้อหาทำให้นักเรียนกระชับ, จับคู่ และช่วยกันคิดนั้น บางข้ออาจทำให้นักเรียนสับสนในการที่จะเฉลย ทำให้ใช้เวลาในการเล่นถึงครั้งละ 12 - 15 นาที ขึ้น ๆ ที่เกมเหล่านี้ก็สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.6.4 เกมต่อเติมและเกมรอ เป็นเกมที่นักเรียนใช้เวลาในการเล่น ถึงแม้ว่าหัวข้อในกลุ่มได้อธิบายวิธีการเล่นแล้ว ยังมีนักเรียนบางคนสับสน ครูจะต้องอธิบายเพิ่มเติมอีกครั้ง

1.6.5 เกมเขียนชีวิตวิทยาศาสตร์ ถึงแม้ว่าเกมนี้จะไม่มีการแข่งขัน แต่ก็สังเกตพบว่า นักเรียนอยากเล่น เล่นให้สนุกและยังได้เป็นการทบทวนความรู้ด้วย

1.7 การวัดความมีมนุษยสัมพันธ์ในวัดได้ยาก ถ้าหากมีแบบทดสอบวัดความมีมนุษยสัมพันธ์มาตรฐาน ก็คงจะทำให้ผลด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ผลที่มากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้า

2.1 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้เกมเพื่อพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบการสอนด้วยวิธีการรวมการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม กับวิธีการรวมกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย กับกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ เช่น นักเรียนชั้น ม.1, ม.3 ในวิชาสังคมศึกษา, คณิตศาสตร์ และสุขศึกษา หรือศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเพศหญิงกับเพศชาย

2.3 ควรศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระหว่างการที่ครูสอนเล่นเกมกับการที่ผู้ปกครองสอนเล่นเกม ซึ่งอาจนำไปใช้เกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยเกมได้

2.4 ควรศึกษาเปรียบเทียบถึงการจัดกลุ่มการเรียนรู้ในแต่ละวิชา การจัดกลุ่มชั่วคราวหรือเปลี่ยนกลุ่มทุกครั้งที่ใช้สอน กับกลุ่มถาวร แบบใดจะพัฒนาบุคลิกภาพด้านมนุษยสัมพันธ์ได้ดีกว่ากัน ซึ่งอาจนำไปใช้ในการปฏิบัติจริงในโรงเรียนได้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ก๋อศักดิ์ ศรีน้อย การศึกษาการใช้คำถามเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และขั้นตอนการในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ปรินญานันท์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 107 หน้า อัดสำเนา
- การฝึกหัดครู, กรม ศึกษานิเทศก์ การวิจัยเรื่องความคิดสร้างสรรค์ของเด็กไทย ระดับ ป.5 - ม.ศ.3 โรงพิมพ์จุลจกไทย 2522, 62 หน้า
- _____ วิธีสอนวิทยาศาสตร์ขั้นประถมศึกษา โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2518, 131 หน้า
- คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ "ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์" ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 2525, 211 หน้า อัดสำเนา
- คำสิงห์ ศรีภา "เด็กที่มีระดับสติปัญญาสูง" ประมวลบทความจิตวิทยาการศึกษา หน้า 11 - 38, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2517
- จุลจักร โนนันธุ์ "เกมและการแข่งขัน" ลดเวลาการสอน : นวัตกรรมที่น่าสนใจ หน้า 282 - 288 สทพรี, หัดดโกศลการพิมพ์ .2521
- จำนง พรายเข้มแข เทคนิคและวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ไทยวัฒนาพานิช 2516, 217 หน้า
- ชญ พิงธรรม การสร้างแบบทดสอบวัดคุณลักษณะด้านความเป็นผู้นำ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 เขตการศึกษา 3 กรุงเทพมหานคร ปรินญานันท์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526, 157 หน้า อัดสำเนา
- ทวีป อภิสวัสดิ์ "กระบวนการกลุ่มกับการเรียนการสอน" วารสารมิตรครู 27(9) : 42 - 50, พฤษภาคม 2528

ทัศนีย์ บุญเต็ม "ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์" วิทยาศาสตร์ 3(1) :

32 - 33, มกราคม 2526

ทัศนีย์ พงกษชลธาร การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น วิทยานิพนธ์ ศ.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518, 104 หน้า
อัครสำเนา

ทัศนีย์ เทียนเสน "กระบวนการเรียนรู้โดยการทำงานกลุ่ม" วารสารเศรษฐศาสตร์

5(6) : 30 - 36, ธันวาคม 2515

ทัศนีย์ แฉมณี "ความหมายและลักษณะที่สำคัญของ Sensitivity Training"

ประมวลบทความการนิเทศการศึกษาปี 2520 หน้า 159 - 162 โรงพิมพ์สินทวี 77

2520

"ทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ในการสอน" กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม 1

หน้า 200 - 202, บุรพาศิลป์การพิมพ์, 2522

ทัศนีย์ แฉมณี และเยาวพา เดชะคุปต์ "ประวัติความเป็นมาและทฤษฎีเกี่ยวกับกลุ่ม
สัมพันธ์" กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติเล่ม 1 บุรพาศิลป์การพิมพ์, 2522

เทพาวดี หอมสนธิ และคณะ เกม กรุงเทพฯการพิมพ์ 2522, 226 หน้า

เทียน ทองแก้ว กระบวนการกลุ่ม คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยครูสุรินทร์ 2523,

80 หน้า อัครสำเนา

ธรรมมรส โชติบุญชู มนุษย์สัมพันธ์ โอเดียนสโตร์ 2512, 476 หน้า

นันทนา เทพรักษ์ การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วย "พลังงาน"

โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และวิธีสอนแบบธรรมดาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิทยานิพนธ์

ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2518, 145 หน้า อัครสำเนา

นิตา สะเพียรชัย "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชุมชน" ข่าวสาร สสวท.

12(2) : 2 - 11, มกราคม - มีนาคม 2527

- ปัทมา เทพอักษรพงศ์ การสอนอ่านเอาเรื่องภาษาอังกฤษด้วยกระบวนการกลุ่ม วิทยานิพนธ์
ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516, 183 หน้า อัดสำเนา
- มหาวิทยาลัย, ทบวง ชุดเสริมประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ คณะอนุกรรมการพัฒนา
การสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 2525, 74 หน้า อัดสำเนา
- มังกร ทองสุยดี การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย 2522,
118 หน้า
- เมืองทอง แคมมณี "เรื่องน่ารู้บางประการเกี่ยวกับกลุ่มสัมพันธ์" กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎี
และแนวปฏิบัติ เล่ม 1 หน้า 43 - 44, บุรพาศิลป์การพิมพ์, 2522
- เยาวพา เดชะคุปต์ ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับสอนระดับประถมศึกษา
วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526, 297 หน้า อัดสำเนา
- _____ "ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอน" กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและ
แนวปฏิบัติ เล่ม 1 หน้า 224 - 230, บุรพาศิลป์การพิมพ์, 2522
- ราชบัณฑิตยสถาน พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ห้างหุ้นส่วนจำกัด
อักษรเจริญทัศน์, 2525, 918 หน้า
- ลัดดาวัลย์ กัดหสูวรรณ การสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์และฝึกทักษะกระบวนการ
การทางวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมด้วยของเล่นและเกม วิทยาลัยครูพระนคร
2522, 130 หน้า อัดสำเนา
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา บริษัทศึกษาพรจำกัด
2528, 314 หน้า
- วรรณรักษ์ ชัยชาญกุล การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบฝึกที่ส่งเสริมภาพในการหาคำตอบที่มีการประเมินผลกับ
ไม่มีการประเมินผล ปรินญาณิพนธ์ คศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2526, 178 หน้า อัดสำเนา

วนา ชลประเวส การศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลอง
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526, 200 หน้า
อัคราเนา

วราภรณ์ ชัยโอภาส การพัฒนาสมรรถภาพในการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา
โรงพิมพ์ประเสริฐศิริ 2521, 260 หน้า

วิชัย วงษ์ใหญ่ กิจกรรมสร้างสรรค์สำหรับเด็กก่อนวัยเรียน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 68 หน้า
อัคราเนา

วิวรรพ์ มุขดี การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 โดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับวิธีสอนแบบปกติ วิทยานิพนธ์
กศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523, 190 หน้า อัคราเนา

วีระยุทธ วิเชียรโชติ จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน อำนวยการพิมพ์,
2521, 165 หน้า

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521
พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร 2525, 235 หน้า

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เอกสารวิธีสอนเรื่องการสอนแบบ
สืบเสาะหาความรู้ 2521, 20 หน้า อัคราเนา

_____ คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
2522, 156 หน้า

_____ เอกสารประกอบบทเรียนวิชาชีพวิชาเรื่องการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 2518,
7 หน้า อัคราเนา

ส. วาสนา ประवालพฤษ และคณะ การเสาะแสวงหาพัฒนาและส่งเสริมปรีชาญาณทาง
วิทยาศาสตร์ : การศึกษาคุณลักษณะปรีชาญาณทางวิทยาศาสตร์ ผลงานวิจัยทางการศึกษา
(เล่ม 1), เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 3, สำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาแห่งชาติ, กันยายน 2525

สวัสกี ปุณฺณาคม นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการศึกษา สุนทรกิจการพิมพ์ 2517,
116 หน้า

สมาน จงอ้อมกลาง มนุษยสัมพันธ์ของผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาในทัศนะของครู
สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครราชสีมา ปริญญาทิพย์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร 2526, 154 หน้า อัดสำเนา

สมพงษ์ เกษมสิน การบริหาร พิมพ์ครั้งที่ 2 สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ 2513,
658 หน้า

เสถียร เหลืองอร่าม หลักมนุษยสัมพันธ์ต่อการบริหารในองค์การ แพร่พิทยา 2519,
155 หน้า

สมจิต สวชนไพบูลย์ สมรรถภาพการสอนของครู การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร 2521, 20 หน้า อัดสำเนา

สามัญศึกษา, กรม หน่วยงานพิเศษ หนังสือประกอบการใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์
จงเจริญการพิมพ์ 2521, 65 หน้า

สุพัทธา เขื่อนบัวตระกูล การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนเรื่อง สิ่งมีชีวิตและ
สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์
กับวิธีสอนแบบปกติ วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523,
172 หน้า อัดสำเนา

สุมาลี กาญจนชาติ การศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
อายุ 11 - 15 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2525, 81 หน้า อัดสำเนา

สุวัฒน์ นิยมคำ การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด วัฒนาพานิช 2517, 240 หน้า

เสริมศิริ เมฆมะเสวต การเปรียบเทียบผลการสอนหน่วย "โรงเรียนประถมศึกษา"
โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และวิธีสอนธรรมดา วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย 2519, 152 หน้า อัดสำเนา

- หน่วยศึกษานิเทศก์ จังหวัดกาญจนบุรี คณิตคิดสนุก โรงพิมพ์พิมพ์เนก 2520, 105 หน้า
- ทฤษฎี จำปาเทศ "กลุ่มสัมพันธ์" กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม 1 หน้า 48,
บูรพาภิรมย์การพิมพ์ 2522
- อนันต์ จันทรทวี "โครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"
วิทยาการ 7(2) : 3 - 10, พฤษภาคม - สิงหาคม 2525
- อารี รังสิมันท์ ความคิดสร้างสรรค์ ณะการพิมพ์ 2527, 205 หน้า
- American Association for the Advancement of Science. Science - A Process Approach : AAAS/XEROX. Coporation 1970 : 316.
- Anderson, Ronald D. and Others. Developing Children's Thinking Through Science. Englewood Cliffs, Prentice Hall 1970. 370 p.
- Arnold, Amold. "Your Child Play," Child Development. Series 1965. 273 p.
- Bonner, Hubert. Group Dynamics : Principle and Aplication. New York, The Ronald Press Company, 1959. 531 p.
- Braaford, Leland P. Group Development. California, International Authors B.V. 1978. 234 p.
- Carin, A.A. and R.B. Sund. Developing Questioning Technique : A Self concept Approach. Ohio, Charles E. Merrill Publishing, 1971. 169 p.
- _____. Teaching Science Through Discovery. Ohio, Charles E. Merrill Publishing. 1975. 710 p.
- Devito, Alfred. "Recognizing and Assessing Creativity," Developing Teacher Competencies. Englewood cliff, New Jersey, Prentice-Hall, 1971. 321 p.
- Evans, KM. "Sociometry in School II Application," Education Research. 7 : 124 - 125, February, 1964.
- Gagne, Robert M. and Briggs, Leslie J. Principle of Instructional Design. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1974. 321 p.
- Goldmark, Bernice. Social Studies : A Method of Inquiry. California, Wadsworth Publishing Company, 1968.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. New York, McGraw-Hill Book Company, 1959. 676 p.

- Harnack, Victor R. Group Discussion : Theory and Technique. New Jersey, Prentice-Hall, 1977. 299 p.
- Heap, Ken. Group Theory For Social Workers. Oxford, The Holywell Press Ltd., 1977. 252 p.
- Kuslan, Louis T. and Stone, Harris A. Teaching Children Science : and Inquiry Approach. California, wadsworth Publishing Company, 1968. 464 p.
- Landreneau, Eric and Gerald Halpin. "The Influence of Modeling on children's Creative Performance," The Journal of Educational Research. 71 : 137 - 139, January - February, 1978.
- Lex, James Joseph. "Attitude change of Suninary Students Associated with a Course in Group Dynames," Dessertation Abstracts. 33(11) : 6093 - A, May, 1973.
- Miel, Alice. Creativity in Teaching. California, Wadsworth Publishing Company, 1961. 300 p.
- Moreno, Joseph M. and John, Hogan D. "The Influence of Race and Social - class Level on the Training of Creative Thinking and Problem - Solving Abilities," the Journal of Educational Research. 70 : 91 - 95, November - December, 1976.
- Shaw, Marvin E. Group Dynamics : The Psychology of Small Group Behavior. 3rd. New York, McGraw-Hill Book Company, 1981. 531 p.
- Sprenger, A. "Group Work in Foreign Language Learning," A Report English Teaching. 16 : 16 - 17, November, 1973
- Sund, Robert R. Teaching Science by Inquiry : in the Secondary School. Ohio : Charles E. Merrill. 1967.
- Torance, Paul E. Education and the Creative Potential. the University of Minnesota, 1964. 300 p.
- Young, Carolyn. "Team Learning," The Arithmetic Teacher. 19 : 630 - 634, December, 1972.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- แผนการสอน
- เกมประกอบการสอน

แผนการสอน

สอนโดยวิธี กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ บทที่ 11 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
เรื่องย่อยที่ 1 เราทราบได้อย่างไรว่าเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสังเกตได้จากร่องรอย
ที่เหลืออยู่ในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. บอกได้ว่า การสังเกต เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ
เปลือกโลก

2. บอกได้ว่า การที่ตลิ่งพังทลาย มีหุบเหวและภูเขา ภูเขาไฟระเบิด
แผ่นดินไหว แม่น้ำเปลี่ยนทิศทางการไหล หาดทราย สันดอน และหินคอนสามเหลี่ยมตาม
ปากแม่น้ำ เป็นร่องรอยที่แสดงว่าเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง

3. คาดคะเนลักษณะภูมิประเทศในอดีตและอนาคตจากร่องรอยที่เหลืออยู่
ในปัจจุบันได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. เสนอความคิดเห็นในที่ประชุมกลุ่มได้
2. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและยอมรับปฏิบัติตามมติที่ประชุมกลุ่มได้

เนื้อหา

ถ้าสังเกตลักษณะของเปลือกโลกในปัจจุบันจะพบว่า พื้นดินริมฝั่งแม่น้ำจะพังทะลาย มีการทับถมของดินและดินทรายริมฝั่งแม่น้ำ มีภูเขาและหุบเขา แม่น้ำบางสายตื้นเขินและ เปลี่ยนทิศทางการไหล มีแม่น้ำลำคลองเกิดขึ้นใหม่ ๆ เกิดแผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิด สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นร่องรอยที่แสดงว่าเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนแนะนำตนเอง เรียกชื่ออีกเรียน แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 - 7 คน โดยการสุ่ม

1.2 ครูแนะนำวิธีการเรียน บอกหัวข้อเรื่องที่จะเรียนในคาบนี้ อธิบายและซักถามปัญหาว่า เราจะทราบได้อย่างไรว่าเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 หัวหน้ากลุ่มรับบัตรเกมที่ 1.1 เกมภาพปริศนาและอธิบายวิธีการเล่นกับกติกาใช้เพื่อน ๆ ฟัง

2.1.3 แต่ละกลุ่มเล่นเกมภาพปริศนา

2.1.4 กลุ่มสรุปผลทั้งจากปัญหาในการเล่นเกมและปัญหาที่ยังสงสัย เพื่อที่จะทำการทดลองต่อไป

2.1.5 กลุ่มช่วยกันวิเคราะห์งานและแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบ เพื่อที่จะนำไปปฏิบัติในการทดลองต่อไป

2.2 ขั้นการทดลอง สมาชิกในกลุ่มทำการทดลองที่ 11.1 ตามบทบาทหน้าที่ของคนที่กลุ่มมอบหมาย

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 หัวหน้ากลุ่มรับบัตรการเล่นเกมที่ 1.2 เกมคาคะเน

แล้วอธิบายวิธีการเล่นและกติกาให้เพื่อน ๆ ฟัง

2.3.2 แต่ละกลุ่มเล่นเกมคาคะเน

2.3.3 สรุปผลจากการเล่นเกมทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านมนุษยสัมพันธ์

2.3.4 เลขานุการกลุ่มนำผลการปฏิบัติ เสนอที่ประชุมกลุ่ม และช่วยกัน

สรุปเพื่อนำไปเป็นความรู้ใหม่ต่อไป

3. ขั้นการประเมินผล

3.1 ประเมินผลทางด้านเนื้อหา

- ครูถามว่า การที่ภูเขาไฟระเบิดก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกอย่างไรบ้าง ?

- สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียนบางคน

3.2 ประเมินผลทางด้านมนุษยสัมพันธ์

- สังเกตและสุ่มนักเรียนบางคนให้ประเมินผลตนเองในด้านมนุษยสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม

สื่อและอุปกรณ์การสอน

1. บัตรเกมต่าง ๆ ประกอบด้วย บัตรเกมภาพปริศนาและบัตรเกมคาคะเน
2. อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย ทราย ดินร่วน ดินเหนียว ภาชนะพลาสติก ถังพลาสติก สายยาง กิ่งไม้แห้งต่าง ๆ และก้อนหินต่าง ๆ

แผนการสอน
วิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ บทที่ 11 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
เรื่องย่อยที่ 2 เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

พลังงานรูปต่าง ๆ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. บอกความแตกต่างของหินแต่ละชนิดได้
2. ทดลองและสรุปสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. เข้าร่วมกิจกรรมกับเพื่อน ๆ ได้
2. ยอมรับในคำวิพากษ์วิจารณ์จากเพื่อน ๆ ได้

เนื้อหา

หินแต่ละชนิดมีลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น หินปูน มีสีเทาเข้ม เมื่อถูกกับกรด จะเกิดมีฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้น

พลังงานกล พลังงานเคมี และพลังงานความร้อน เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น กลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 - 7 คน โดยการสุ่ม

1.2 ชักถามทบทวนเรื่อง เราทราบได้อย่างไรว่าเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง ที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว บอกชื่อเรื่องที่จะเรียนในคาบนี้ และอธิบายเนื้อหาอย่างย่อ ๆ

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกตั้งหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 หัวหน้ากลุ่มรับบัตรการเล่นเกมที่ 1 - 5 เกม ปัญหาติดดาว แล้วอธิบายวิธีการเล่นและกติกาให้เพื่อน ๆ ฟัง

2.1.3 แต่ละกลุ่มเล่นเกมปัญหาติดดาว บัตรที่ 1 - 5

2.1.4 กลุ่มสรุปผลหลังจากปัญหาในการเล่นและปัญหาที่ยังสงสัย เพื่อที่จะทำการทดลองต่อไป

2.1.5 กลุ่มช่วยกันวิเคราะห์งานและแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบ เพื่อที่จะนำไปปฏิบัติในการทดลองต่อไป

2.2 ขั้นการทดลอง สมาชิกในกลุ่มทำการทดลองที่ 11.2 เรื่องกระบวนการที่ทำให้หินเปลี่ยนแปลง สมาชิกแต่ละคนทำตามหน้าที่ของตนที่หัวหน้ากลุ่มมอบหมาย

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่มรายงานผลการทดลองให้สมาชิกฟัง แล้วหัวหน้ากลุ่มเปิดอภิปรายสรุปผลของการทดลอง เพื่อเป็นความรู้ใหม่ต่อไป

2.3.2 หัวหน้ากลุ่ม นำเกม ปัญหาติดดาวบัตรที่ 6 - 10 มาเล่นต่อ เมื่อจบเกมแล้ว ให้สมาชิกช่วยกันสรุปปัญหาจากการเล่นเกมทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านมนุษยสัมพันธ์

3. ขั้นตอนการประเมินผล

3.1 ประเมินผลทางด้านเนื้อหาโดยครูถามว่า อะไรบ้างที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง แล้วสังเกตการตอบคำถามของนักเรียน

3.2 ประเมินผลทางด้านมนุษยสัมพันธ์ โดยการสังเกตและสุ่มนักเรียนบางคนให้อธิบายถึงพฤติกรรมของตนในขณะที่เล่นเกม

สื่อและอุปกรณ์การสอน

1. บัตรเกม บัตรเกมปัญหาติดดาว กระดาษสีแดงรูปดาว

2. อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย หินปูน หินทราย หินชนวน หินแกรนิต

กรดไฮโดรคลอริก ปากกีสบ หลอดหยด บีกเกอร์ขนาด 100 cm^3 ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมทั้ง
ก้านลมและตะแกรงลวด ชามพลาสติก ก้อนเล็ก

เรื่องย่อที่ 2.1 เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

ฝนเป็นปรากฏการณ์ของธรรมชาติ ที่ละลายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ ทำให้มีฤทธิ์เป็นกรดและเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้หินผุพังได้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. บอกความแตกต่างของดินเหนียวก่อนได้รับความร้อนและหลังจากที่ได้รับความร้อนได้
2. ทดลองแล้วอธิบายกระบวนการในธรรมชาติที่ทำให้หินและดินเกิดการเปลี่ยนแปลงได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. พูดได้กระชับรัดกุม ซึ่งสามารถติดต่อสื่อสารกันได้
2. อภิปรายและร่วมกิจกรรมอื่น ๆ กับเพื่อน ๆ ได้

เนื้อหา

ดินเหนียวเมื่อได้รับความร้อนจะทำให้น้ำระเหยออกไป จึงมีสีจางลงและแข็ง เมื่อฝนตกจะละลายเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กลายเป็นกรดคาร์บอนิก ซึ่งเป็นกระบวนการทางธรรมชาติที่ทำให้หินผุพังและเกิดเป็นหินงอกและหินย้อย

หินบางชนิดที่ไม่มีตะไคร่น้ำจับจะแข็งมาก ส่วนที่มีตะไคร่น้ำจับจะเปราะและแตกง่าย อาจตั้งสมมุติฐานได้ว่า รากพืชเล็ก ๆ อาจชอนไชไปตามหินและอาจจะผลิตสารบางชนิดที่เมื่อละลายน้ำแล้วมีคุณสมบัติเป็นกรด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยการสุ่ม ออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 - 7 คน

1.2 ชักถามทบทวนเรื่องที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว บอกชื่อเรื่องที่จะเรียน ในคาบนี้ และอธิบายชักถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกตั้งหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 หัวหน้ากลุ่มรับบัตรเกม กระดาษความถี่ แล้วอธิบายวิธีการเล่น และกติกาให้เพื่อน ๆ เข้าใจ

2.1.3 แต่ละกลุ่มเล่นเกมที่ 2.2 เกมกระชับความถี่บัตรที่ 1 - 2

2.1.4 กลุ่มช่วยกันสรุปผลทั้งจากปัญหาการเล่นเกม และข้อความที่ยังสงสัยเพื่อที่จะทำการทดลองต่อไป

2.1.5 กลุ่มช่วยกันวิเคราะห์งานและแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบ เพื่อที่จะนำไปปฏิบัติในการทดลองต่อไป

2.2 ขั้นการทดลอง สมาชิกในแต่ละกลุ่มทำการทดลองที่ 11.3 เรื่อง กระบวนการที่ทำให้หินเปลี่ยนแปลง

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่ม รายงานผลการทดลอง หัวหน้ากลุ่มนำอภิปราย แล้วสรุปผลให้แต่ละคนบันทึก

2.3.2 แต่ละกลุ่มเล่นเกม กระชับความถี่ บัตรที่ 3 - 4 ต่อ แล้วกลุ่มช่วยกันสรุปผลทางด้านเนื้อหา และด้านมนุษยสัมพันธ์

3. ขั้นตอนการประเมินผล

3.1 ประเมินผลทางด้านเนื้อหา ครูถามว่า กระบวนการทางธรรมชาติอะไรบ้างที่ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลง แล้วสังเกตการตอบคำถามของนักเรียน

3.2 ประเมินผลทางด้านมนุษยสัมพันธ์ โดยวิธีการสุ่มให้นักเรียนบางคนประเมินตนเองว่าได้ร่วมกิจกรรมอะไรบ้างในกลุ่ม

สื่อและอุปกรณ์การสอน

1. บัตรเกม กระดาษความนัย

2. อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย แคลเซียมคาร์บอเนต ดินเหนียว น้ำกลั่น กระเบื้องนม ขวดปากกว้าง ฝาครอบ หลอดทดลอง จานหลุมโลหะ ตะเกียงแอลกอฮอล์ กระดาษลิสมาต์ ฐูป ไม้ขีดไฟ เชือก กรดซัลฟูริกเจือจาง

เรื่องย่อที่ 2.2 เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เวลา 2 คาบ

ความถี่รวบยอด

การผุพัง การสึกกร่อน และการพัฒนา เป็นกระบวนการที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. อธิบายความหมายของการผุพังทางกายภาพและการผุพังทางเคมีได้
2. เปรียบเทียบระยะเวลาของการผุพังและความแข็งของแร่ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของหินได้

3. ทดลองแล้วอธิบายสรุปสาเหตุของการสึกกร่อนและการพัฒนาได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นได้
2. เมื่อเกิดกรณีขัดแย้งสามารถพูดจาประนีประนอมกันจนเข้าใจได้

เนื้อหา

การผุพังของหินมี 2 ประเภทคือ การผุพังทางกายภาพและการผุพังทางเคมี ซึ่งมักจะเกิดขึ้นควบคู่กันไป

การสึกกร่อน การพัฒนา และการผุพัง เป็นกระบวนการที่ทำให้เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งมีสาเหตุมาจาก น้ำ ลม การไหลของธารน้ำแข็ง และแรงโน้มถ่วงของโลก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 - 7 คน โดยการสุ่ม

1.2 ชักถามทบทวนเรื่องที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว บอกชื่อเรื่องที่จะเรียนในคาบนี้ และอธิบายเนื้อหาย่อ

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 หัวหน้ากลุ่มรับบัตร เกมที่ 2.3 เกมจับคู่ บัตรที่ 1 - 6

แล้วอธิบายวิธีการเล่นและกติกาให้เพื่อน ๆ เข้าใจ

2.1.3 แต่ละกลุ่มเล่นเกม จับคู่

2.1.4 กลุ่มช่วยกันสรุปผลทั้งจากปัญหาการเล่น เกม และเนื้อหาที่ยังสงสัยจากเกม แล้วจะเป็นจุดเริ่มต้นที่จะทำการทดลองต่อไป

2.1.5 กลุ่มช่วยกันวิเคราะห์งาน และแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบเพื่อที่จะนำไปปฏิบัติในการทดลองต่อไป

2.2 ขั้นการทดลอง สมาชิกในแต่ละกลุ่มช่วยกันทดลองหัวข้อ 11.4 กระแสไฟฟ้ากับการสีกรรอนและการพัฒนา

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่ม รายงานผลการทดลอง หัวหน้ากลุ่มนำอภิปรายแล้วสรุปผลให้แต่ละคนบันทึก

2.3.2 แต่ละกลุ่มเล่นเกม จับคู่ต่อบัตรที่ 7 - 10 แล้วกลุ่มชนช่วยกันสรุปผลทางด้านเนื้อหาและด้านมนุษยสัมพันธ์

3. ขั้นตอนการประเมินผล

- 3.1 ด้านเนื้อหา ครูถามว่า การสีกกร่อนและการพัฒนาเกิดจากสาเหตุใดบ้าง ? แล้วสุ่มให้นักเรียนบางคนตอบ ครูสังเกตจากการตอบของนักเรียน
- 3.2 ด้านมนุษยสัมพันธ์ สุ่มให้นักเรียนบางคนวิจารณ์พฤติกรรมของเพื่อน และประเมินตนเอง

สื่อและอุปกรณ์การสอน

1. บัตรเกม จับคู่ กลุ่มละ 1 ชุด
2. อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย ดินร่วน ทราย ถาดพลาสติก ถังพลาสติก สายยาง ท่อนไม้

เรื่องย่อที่ 2.3 เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เวลา 2 คาบ

ความถี่รวมยอด

น้ำและลมทำให้หินและดินเกิดการสึกกร่อน แล้วถูกพัดพาไปทับถมในลักษณะต่าง ๆ กัน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. ทดลองแล้วอธิบายสรุปถึงกระบวนการทับถม และลักษณะการทับถมของตะกอน เนื่องจากลมและน้ำได้

2. อธิบายการเกิด ดินดอนสามเหลี่ยม สันดอน และเนินทรายได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. ร่วมมือ ช่วยกันคิด และทำกิจกรรมของกลุ่มจนเป็นผลสำเร็จได้

2. เขียนสรุปผลการทดลองได้เพื่อน ๆ อ่านเข้าใจง่าย

เนื้อหา

กระบวนการทับถม เป็นวิธีการที่เกิดขึ้นที่ทำให้กรวดและทรายที่มีขนาดเล็กจะถูกพัดพาไปให้มากกว่า และไกลกว่า แล้วทับถมกันเป็นชั้น ๆ

ลักษณะของการทับถมอันเกิดจากน้ำนั้น จะมีลักษณะเป็นรูปพัด เป็นดินดอนสามเหลี่ยม เป็นสันดอน และเป็นเนินทราย ซึ่งอยู่ในที่ต่าง ๆ กันขึ้นอยู่กับภาวะแวดล้อม

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 - 7 คน โดยการสุ่ม

1.2 ชักถามและทบทวนเรื่องที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว บอกชื่อเรื่องที่เรียนในคาบนี้ และอธิบายเนื้อหาย่อ ๆ

2. ขึ้นปฏิบัติ

2.1 ขึ้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 หัวหน้ากลุ่มรับบัตร เกมที่ 2.4 เกมช่วยกันคิด บัตรที่ 1 - 3

แล้วอธิบายวิธีการเล่นและกติกาให้เพื่อน ๆ เข้าใจ

2.1.3 แต่ละกลุ่มเล่น เกมช่วยกันคิด

2.1.4 กลุ่มช่วยกันสรุปผลทั้งจากปัญหาการเล่น เกม และเนื้อหาที่ยังสงสัยจากการช่วยกันคิด ซึ่งเป็นจุดที่จะเริ่มต้นในการทดลองต่อไป

2.1.5 กลุ่มช่วยกันวิเคราะห์งาน และแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบ เพื่อที่จะนำไปปฏิบัติในการทดลองต่อไป

2.2 ขึ้นการทดลอง สมาชิกในแต่ละกลุ่มช่วยกันทดลองหัวข้อ 11.5 กระแสลมกับการสีกรร่อนและพัดพา

2.3 ขึ้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่มรายงานผลการทดลอง หัวหน้ากลุ่มนำอภิปรายแล้วสรุปผลให้แต่ละคนจดบันทึก

2.3.2 แต่ละกลุ่มเล่นเกมช่วยกันคิด บัตรที่ 4 - 6 ต่อ แล้วกลุ่มช่วยกันสรุปผลทางด้านเนื้อหาและด้านมนุษยสัมพันธ์

3. ขึ้นการประเมินผล

3.1 ด้านเนื้อหา ในข้อทดสอบย่อย 5 ข้อ โดยเขียนบนกระดานคำให้นักเรียนทุกคนตอบลงในสมุด

3.2 ด้านมนุษยสัมพันธ์ สุ่มนักเรียนบางคนให้ประเมินพฤติกรรมตนเอง

สื่อและอุปกรณ์การสอน

1. บัตรเกม ช่วยกันคิด
2. ทราบและคินน้ำมัน

แผนการสอน

วิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ บทที่ 11 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
เรื่องย่อยที่ 3 สมบัติและประโยชน์ของดิน เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

ดินเป็นวัตถุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ภาวะการผิวดินตามธรรมชาติทำให้ดินแต่ละแห่งหรือแต่ละชั้นมีลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกัน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. บอกส่วนประกอบของดินและความแตกต่างของดินชั้นบนกับดินชั้นล่างได้
2. ทดลองแล้วสรุปการเกิดดิน สมบัติและประโยชน์ของดินได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. ช่วยเหลือและเห็นอกเห็นใจซึ่งกันและกัน
2. เขียนสรุปผลการทดลองให้คนอื่นอ่านเข้าใจได้ง่าย

เนื้อหา

ดินประกอบไปด้วย สารอินทรีย์ น้ำ อากาศและอินทรีย์สาร ดินชั้นบนและดินชั้นล่าง มีองค์ประกอบในอัตราส่วนที่ต่างหากกัน จึงทำให้มีสมบัติและประโยชน์ต่างกัน ดินชั้นบนจะปลูกพืชได้เจริญงอกงามกว่าดินชั้นล่าง

ดินถ้าจะแบ่งตามลักษณะของเนื้อดินแล้ว แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ ดินร่วน ดินทราย และดินเหนียว ดินร่วนจะระบายน้ำได้ดี มีการถ่ายเทอากาศได้ดี และเป็นประโยชน์ต่อพืชมากกว่าดินชนิดอื่น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 - 7 คน โดยการสุ่ม

1.2 ชักถามและทบทวนเรื่องที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว บอกชื่อเรื่องที่จะเรียนในวันนี้ และอธิบายเนื้อหาย่อ

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 หัวหน้ากลุ่มรับบัตร เกมที่ 3.1 เกมต่อเติม ข้อที่ 1 - 3 แล้วอธิบายวิธีการเล่นกับกติกาให้เพื่อน ๆ เข้าใจ

2.1.3 แต่ละกลุ่มเล่น เกมต่อเติมข้อที่ 1 - 3

2.1.4 แต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลทั้งจากปัญหาการเล่น เกม และเนื้อหาที่ยังสงสัยจาก เกมต่อเติม ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียน ได้คิดที่จะทำการทดลองต่อไป

2.1.5 กลุ่มช่วยกันวิเคราะห์งาน แบ่งหน้าที่ให้แต่ละคนรับผิดชอบในการทดลองต่อไป

2.2 ขั้นการทดลอง แต่ละกลุ่มช่วยกันทำการทดลองตามข้อ 11.6 คินชั้นล่าง แตกต่างจากคินชั้นบนอย่างไร

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่มรายงานผลการทดลอง หัวหน้ากลุ่มนำอภิปรายแล้วสรุปผลให้แต่ละคนจดบันทึก

2.3.2 แต่ละกลุ่มเล่นเกมต่อเติม ข้อที่ 4 - 7 ต่อ แล้วกลุ่มช่วยกันสรุปผลทางด้านเนื้อหาและด้านมนุษยสัมพันธ์

3. ขั้นตอนการประเมินผล

3.1 ด้านเนื้อหา ใช้ข้อทดสอบย่อย 5 ข้อ เขียนบทกระดานให้นักเรียนตอบ

ในสมุด

3.2 ด้านมนุษยสัมพันธ์ สุ่มนักเรียนบางคนให้ประเมินตนเองในด้านการช่วยเหลือเพื่อน ๆ ในกลุ่ม

สื่อและอุปกรณ์การทดลอง

1. บัตร เกมต่อเติม

2. อุปกรณ์การทดลอง ประกอบด้วย กระป๋องนม แท่งแก้วสำหรับคน ด้วยพลาสติก

ดินชั้นบน ดินชั้นล่าง

เรื่องย่อที่ 3.1 สมบัติและประโยชน์ของดิน

เวลา 2 คาบ

ความทริวบยอก

ความเป็นกรด - เบส เป็นคุณสมบัติหนึ่งของดิน ดินที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน จะทำให้ค่าความเป็นกรด - เบสแตกต่างกันด้วย

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. อธิบายความหมายของ pH และวิธีทดสอบ pH ของดินได้
2. ทดลองและสรุปวิธีปรับค่า pH ของดินแต่ละชนิดให้เหมาะสมกับการเจริญ

เติบโตของพืชแต่ละชนิดได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. รับอาสาทำงานและเข้ากับเพื่อน ๆ ในกลุ่มได้
2. มีความเห็นอกเห็นใจเพื่อน ถ้าเพื่อนแพ้จากการเล่นเกม

เนื้อหา

pH เป็นค่าของความเป็นกรด - เบส ซึ่งกำหนดเป็นตัวเลข 1 - 14 ถ้าวัดได้ 7 ถือว่าเป็นกลาง ถ้าวัดได้น้อยกว่า 7 มีฤทธิ์เป็นกรด และถ้ามากกว่า 7 มีฤทธิ์เป็นเบส

การเติมปูนขาวลงในดิน สามารถลดความเป็นกรดของดินได้ และการเติมปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตลงในดิน จะช่วยแก้ดินที่มีฤทธิ์เป็นเบสได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

- 1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน

โดยการสุ่ม

1.2 ชักถามและทบทวนเรื่องที่ให้เรียนมาแล้ว บอกชื่อเรื่องที่จะเรียนในคาบนี้ แล้วอธิบายเนื้อหาย่อ

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 หัวหน้ากลุ่มรับชุดเกมที่ 3.2 เกมรอก ชุดก่อนการทดลอง

แล้วอธิบายวิธีการเล่นและกติกาให้เพื่อน ๆ เข้าใจ

2.1.3 แต่ละกลุ่มเล่นเกมรอก

2.1.4 แต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปจากการเล่นเกมทั้งด้านวิธีการเล่นและเนื้อหาที่ยังไม่ค่อยเข้าใจ เพื่อเตรียมตัวทำการทดลองต่อไป

2.1.5 กลุ่มช่วยกันวิเคราะห์งาน แบ่งหน้าที่ให้สมาชิกรับผิดชอบ เพื่อทำการทดลองต่อไป

2.2 ขั้นการทดลอง แต่ละกลุ่มช่วยกันทำการทดลองตามหัวข้อ 11.9 การหาค่า pH ของดิน

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่มรายงานผลการทดลอง หัวหน้ากลุ่มนำอภิปราย แล้วสรุปผลให้แต่ละคนจดบันทึก

2.3.1 แต่ละกลุ่มเล่นเกมรอก ชุดหลังการทดลองต่อ แล้วช่วยกันสรุป ทั้งด้านเนื้อหาและด้านมนุษยสัมพันธ์

3. ขั้นการประเมินผล

3.1 ด้านเนื้อหาใช้ข้อทดสอบ 5 ข้อ ให้นักเรียนตอบในสมุดครูตรวจให้คะแนน

3.2 สังเกตและสุ่มให้นักเรียนที่ชนะจากการเล่นเกม แสดงความรู้สึก

ต่อผู้แพ้

สื่อและอุปกรณ์การทดลอง

1. ชุดเล่นเกมรอ มี ลูกเต๋า บัตรคำถาม และบัตรคำตอบ
2. อุปกรณ์การทดลอง ประกอบด้วย ดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย หลอดทดลอง ขนาดกลาง กระดาษยูนีเวอร์ บัลลูนติกเคเตอร์ ดินสอเขียนแก้ว

แผนการสอน
วิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ บทที่ 11 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
เรื่องย่อยที่ 4 การสีกกร่อนของดินและการอนุรักษ์ดิน เวลา 2 คาบ

ความถี่ตรวจสอบ

การอนุรักษ์ดิน เป็นการทำให้ดินเสื่อมคุณภาพช้าลง และช่วยป้องกันการสีกกร่อนของดิน เพื่อใช้ประโยชน์จากดินได้นาน ๆ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. สรุปสาเหตุสำคัญของการสีกกร่อนของดิน และวิธีป้องกันการสีกกร่อนของดินได้

2. ทดลองแล้วสรุปถึงความหมายและวิธีการอนุรักษ์ดินได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

แสดงความคิดเห็นและช่วยกิจกรรมของกลุ่มได้

เนื้อหา

การสีกกร่อนของดินเกิดจากการกระทำของมนุษย์และ เป็นไปโดยธรรมชาติ ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพเร็วเกินไป ดังนั้นจึงต้องอนุรักษ์ดิน ซึ่งอาจจะทำได้โดยการปลูกพืชหมุนเวียน ถ้าอยู่ตามเนินเขาก็ปลูกพืชแบบขั้นบันได และไม่ตัดไม้ทำลายป่า

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน โดยการสุ่ม

1.2 ซักถามและอธิบายบททวนเรื่องเดิมและเชื่อมโยงมายังเรื่องที่จะสอนพร้อม
ทั้งบอกชื่อเรื่องที่จะสอนในคาบนี้ด้วย

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 หัวหน้ากลุ่มรับชุดเกมที่ 4 เกมเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ แล้วอธิบาย
วิธีการเล่นและกติกาให้เพื่อน ๆ เข้าใจ

2.1.3 แต่ละกลุ่มเล่นเกมเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์

2.1.4 แต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปจากการเล่นเกม ด้านเนื้อหาเพื่อเตรียมตัว
ที่จะทำการทดลองต่อไป

2.1.5 กลุ่มช่วยกันวิเคราะห์งาน แบ่งหน้าที่เพื่อเตรียมการทดลอง

2.2 ขั้นการทดลอง แต่ละกลุ่มช่วยกันทำการทดลองตามหัวข้อ 11.11
การปลูกพืชในที่ลุ่มชื้น

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการรายงานผลการทดลอง กลุ่มอภิปรายสรุปผล

2.3.2 แต่ละกลุ่มเล่นเกมเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ใหม่อีกครั้งหนึ่ง แล้วกลุ่ม
สรุปผลการเล่นด้านเนื้อหาและมนุษยสัมพันธ์

3. ขั้นการประเมินผล

3.1 ด้านเนื้อหา ใช้ข้อทดสอบ 5 ข้อ ให้นักเรียนตอบในสมุด

3.2 สุ่มนักเรียนบางคนให้ประเมินผลตนเอง ในด้านมนุษยสัมพันธ์ แล้วเพื่อน ๆ
รับรองว่าดีหรือไม่ดี ควรแก้ไขอย่างไร

สื่อและอุปกรณ์การทดลอง

1. ชุดการเล่นเกม เชื่อมชีวิตวิทยาศาสตร์ มี กระบอกนับและเบอร์ บัตรคำทำนายทางวิทยาศาสตร์
2. อุปกรณ์การทดลอง ถาดพลาสติก ดินเหนียว กิ่งไม้เล็ก ๆ และชั้นพลาสติก

แผนการสอน

วิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

เรื่องย่อยที่ 1 เราทราบได้อย่างไรว่าเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสังเกตได้จากหลักฐานและร่องรอยที่เหลืออยู่ในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. บอกวิธีที่ใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศได้
2. บอกได้ว่าการที่ตะลิ่งพังทะลาย มีหุบเหวและภูเขา ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว แม่น้ำเปลี่ยนทิศทางการไหล ทลุดทราย สันดอน และดินดอนสามเหลี่ยมตามปากแม่น้ำ เป็นหลักฐานที่แสดงว่าเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง
3. กาดคะเนลักษณะภูมิประเทศในอดีตและอนาคตจากร่องรอยที่เหลืออยู่ในปัจจุบันได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. เสนอความคิดเห็นในที่ประชุมกลุ่มได้
2. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและยอมปฏิบัติตามมติที่ประชุมกลุ่มได้

เนื้อหา

จากการสังเกตลักษณะของเปลือกโลกในปัจจุบันจะพบว่า ตะลิ่งของแม่น้ำจะพังทะลาย มีการทับถมของดินและทรายตามริมฝั่งแม่น้ำ มีภูเขาและหุบเหว แม่น้ำบางสาย

ค้นเขินและเปลี่ยนทิศทางในการไหล มีแม่น้ำลำคลองเกิดขึ้นใหม่ ๆ เกิดแผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิด สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นหลักฐานและร่องรอยที่แสดงว่าเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทักทายนักเรียนและแนะนำตนเอง เรียกชื่อที่นักเรียน แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 - 7 คน โดยการสุ่ม

1.2 ครูแนะนำวิธีการเรียน บอกหัวข้อเรื่องที่จะเรียนในคาบนี้ อธิบายและซักถามปัญหาเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน 1 - 2 ปัญหา

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกตั้งหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 แต่ละกลุ่มอภิปรายความประเต็งที่ครูจัดให้

2.1.3 กลุ่มสรุปผลการอภิปราย แล้วเตรียมแบ่งหน้าที่ให้แต่ละคน

รับผิดชอบที่จะทำการทดลองต่อไป

2.2 ขั้นการทดลอง แต่ละกลุ่มทดลองตามหัวข้อ 11.1 การเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศจำลอง

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่มรายงานผลการทดลอง แล้วอภิปรายตามประเด็นที่ครูตั้งให้

2.3.2 สรุปผลจากการอภิปรายทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านมนุษยสัมพันธ์ เพื่อเป็นความรู้ใหม่ต่อไป

3. ขั้นตอนการประเมินผล

3.1 ด้านเนื้อหา สืบเนื่องจากคำตอบคำถามของนักเรียน โดยครูถามว่า การที่ภูเขาไฟระเบิดก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกอย่างไรบ้าง

3.2 ด้านมนุษยสัมพันธ์ สืบเกิดและสื่อนักเรียนบางคนให้ประเมินผลตนเอง ในด้านมนุษยสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม

สื่อและอุปกรณ์การสอน

1. บัตรอธิบาย

2. อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย ทราย ดินร่วน ดินเหนียว ภาชนะพลาสติก ถังน้ำพลาสติก สายยาง กิ่งไม้แห้งต่าง ๆ และก้อนหินต่าง ๆ

แผนการสอน

วิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
เรื่องย่อยที่ 2 เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

พลังงานรูปต่าง ๆ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. บอกความแตกต่างของหินแต่ละชนิดได้
2. ทดลองและสรุปสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. เข้าร่วมกิจกรรมกับเพื่อน ๆ ได้
2. ยอมรับในคำวิพากษ์วิจารณ์จากเพื่อน ๆ ได้

เนื้อหา

หินแต่ละชนิดมีลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกัน หินปูนมีสีเทาเข้มและเมื่อถูกกับกรด จะมีฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น

พลังงานกล พลังงานเคมี และพลังงานความร้อน เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 - 7 คน โดยการสุ่ม

1.2 ครูแนะนำวิธีการเรียน บอกหัวข้อเรื่องที่จะเรียนในคาบนี้ ชักถามเรื่องที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว 1 - 2 ปัญหา แล้วอธิบายถึงความหมายของพลังงานกล, พลังงานเคมี และพลังงานความร้อน

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง .

2.1.1 นักเรียนเลือกตั้งหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 แต่ละกลุ่มอภิปรายตามประเด็นที่ครูจัดให้

2.1.3 นักเรียนสรุปและบันทึกผลการอภิปราย แล้วแบ่งหน้าที่ให้แต่ละคนรับผิดชอบที่จะทำการทดลองต่อไป

2.2 ขั้นการทดลอง แต่ละกลุ่มทดลองตามหัวข้อที่ 11.2 เรื่อง กระบวนการที่ทำให้หินเปลี่ยนแปลง

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่มรายงานผลการทดลอง แล้วอภิปรายตามประเด็นที่ครูจัดให้

2.3.2 สรุปผลจากการอภิปรายทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านมนุษยสัมพันธ์ เพื่อเป็นความรู้ใหม่ต่อไป

3. ขั้นการประเมินผล

3.1 ด้านเนื้อหา สังเกตจากการตอบคำถาม ครูถามว่า อะไรบ้างที่เป็นสาเหตุทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

3.2 ด้านมนุษยสัมพันธ์ สังเกตและสุ่มนักเรียนบางคนให้ประเมินผลตนเองในด้านมนุษยสัมพันธ์ที่มีกับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม

สื่อและอุปกรณ์การสอน

1. บัตรประเด็นที่จะอภิปรายทั้งก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง
2. อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย หินปูน หินทราย หินชนวน และหินแกรนิต
กรดไฮโดรคลอริก, ปากคีบ, หลอดหยด, บีกเกอร์ขนาด 100 cm^3 , ตะเกียงแอลกอฮอล์
พร้อมทั้งก้านลมและตะแกรงลวด, ขันพลาสติก, ฝอยเล็ก

เรื่องย่อที่ 2.1 เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

ฝนเป็นปรากฏการณ์ของธรรมชาติที่ละลายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ ทำให้มีฤทธิ์เป็นกรด และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้หินผุพังได้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. หาค้นเนื้อหา

1. บอกความแตกต่างและให้เหตุผลของดินเหนียวก่อนได้รับความร้อน และหลังจากที่ได้รับความร้อนได้

2. ทดลองแล้วอธิบายถึงกระบวนการในธรรมชาติที่ทำให้หินและดินเกิดการเปลี่ยนแปลงได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. พูดได้กระชับรัดกุมซึ่งสามารถติดต่อสื่อสารกันได้

2. อภิปรายและร่วมกิจกรรมอื่น ๆ กับเพื่อน ๆ ได้

เนื้อหา

ดินเหนียวเมื่อได้รับความร้อนจะทำให้ ไอน้ำระเหยออกไป จึงมีสีจางลงและแข็ง

เมื่อฝนตกลงละลายเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กลายเป็นกรดคาร์บอนิก ซึ่งเป็นกระบวนการทางธรรมชาติที่ทำให้หินผุพัง และอาจจะเกิดเป็นหินงอกหินย้อยได้

หินบางชนิดที่มีตะไคร่น้ำจับเบราะและแตกง่าย ส่วนหินที่ไม่มีตะไคร่น้ำจับจะแข็งแรง อาจตั้งสมมุติฐานได้ว่ารากพืชเล็ก ๆ ที่ซ่อนเข้าไปตามหินและอาจจะผลิตสารบางชนิดที่เมื่อละลายน้ำแล้วมีคุณสมบัติเป็นกรด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

- 1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน

โดยการสุ่ม

- 1.2 ชักถามทบทวนเรื่องที่เคยเรียนมาแล้ว บอกชื่อเรื่องที่จะเรียนในคาบนี้ แล้วอธิบายชักถามถึงปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

- 2.1.1 นักเรียนเลือกตั้งหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม
2.1.2 หัวหน้ากลุ่มนำอภิปรายตามประเด็นที่ครูจัดให้
2.1.3 กลุ่มสรุปจากการอภิปราย แล้วแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกในกลุ่มเพื่อที่จะทำการทดลองต่อไป

- 2.2 ขั้นการทดลอง แต่ละกลุ่มทำการทดลองที่ 11.3 เรื่อง กระบวนการที่ทำให้หินเปลี่ยนแปลง

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

- 2.3.1 เลขานุการกลุ่มรายงานผลการทดลอง
2.3.2 หัวหน้ากลุ่มนำอภิปรายตามประเด็นที่จัดให้หลังการทดลอง แล้วช่วยกันสรุปและบันทึกผลการอภิปราย

3. ขั้นการประเมินผล

- 3.1 ด้านเนื้อหา นักเรียนตอบคำถามที่ถามว่า กระบวนการทางธรรมชาติอะไรบ้างที่ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลง

- 3.2 ด้านมนุษยสัมพันธ์ สุ่มนักเรียนบางคนให้ประเมินตนเองว่าได้ร่วมกิจกรรมในกลุ่มอะไรบ้าง

สื่อและอุปกรณ์การสอน

1. บัตรประเด็น วิถีปราชัยทั้งก่อนและหลังการทดลอง
2. อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย แคลเซียมคาร์บอเนต ดินเหนียว น้ำกลั่น
กระป๋องนม ขวดปากกว้าง ฝากรอง หลอดทดลอง จานหลุมโลหะ ตะเกียงแอลกอฮอล์
กระดาษลิตมัส ภูบ ไม้ขีดไฟ เชือก และกรดซัลฟิวริกเจือจาง

เรื่องย่อที่ 2.2 เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

การผุพัง การสึกกร่อน และการพัฒนา เป็นกระบวนการที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. อธิบายความหมายของการผุพังทางกายภาพและการผุพังทางเคมีได้
2. เปรียบเทียบระยะเวลาของการผุพัง และความแข็งของแร่ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของหินได้
3. ทดลองแล้วสรุปสาเหตุของการสึกกร่อนและพัฒนาได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นได้
2. เมื่อเกิดกรณีขัดแย้ง สามารถพูดจาประนีประนอมกันจนเข้าใจได้

เนื้อหา

การผุพังของหินมี 2 ประเภทคือ การผุพังทางกายภาพและการผุพังทางเคมี ซึ่งมักจะเกิดขึ้นควบคู่กันไป

การสึกกร่อน การพัฒนา และการผุพัง เป็นกระบวนการที่ทำให้เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง มีสาเหตุมาจาก น้ำ ลม การไหลของธารน้ำแข็ง และแรงโน้มถ่วงของโลก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 - 7 คน โดยการสุ่ม

1.2 ชักถามทบทวนเรื่องที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว บอกชื่อเรื่องที่จะเรียนในคาบนี้แล้วอธิบายเนื้อหาย่อ ๆ

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกตั้งหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 แต่ละกลุ่มอภิปรายตามประเด็นที่ครูจัดให้

2.1.3 แต่ละกลุ่มช่วยกันสรุป เลขบันทึกผลการอภิปราย แล้วแบ่งหน้าที่ให้แต่ละคนรับผิดชอบที่จะทำการทดลองต่อไป

2.2 ขั้นการทดลอง สมาชิกในแต่ละกลุ่มช่วยกันทดลองหัวข้อ 11.4 เรื่อง กระแสน้ำกับการสักร้อนและการพัฒนา

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่มรายงานผลการทดลอง แล้วอภิปรายตามประเด็นที่ครูจัดให้

2.3.2 แต่ละกลุ่มสรุปผลจากการทดลองและการอภิปราย ทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านมนุษยสัมพันธ์ เพื่อเป็นความรู้ใหม่ต่อไป

3. ขั้นการประเมินผล

3.1 ด้านเนื้อหา นักเรียนตอบคำถามที่ถามว่า การสักร้อนและการพัฒนาเกิดจากสาเหตุใดบ้าง

3.2 ด้านมนุษยสัมพันธ์ สุ่มให้นักเรียนบางคนวิจารณ์พฤติกรรมของเพื่อนและประเมินผลพฤติกรรมของเพื่อนด้วย

สื่อและอุปกรณ์การสอน

1. บัตรหัวข้ออภิปราย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง
2. อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย ดินร่วน ทราย ดินเหนียว กะบะไม้ ถังพลาสติก
สายยางและท่อนไม้

เรื่องย่อที่ 2.3 เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

เวลา 2 คาบ

ความทึบยอก

น้ำและลม ทำให้หินและดินเกิดการสึกกร่อน แล้วถูกพัดพาไปทับถมในลักษณะต่าง ๆ กัน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. ทดลองแล้วสรุปถึงกระบวนการทับถม และลักษณะการทับถมของตะกอน
เนื่องจากลมและน้ำได้

2. อธิบายการเกิด ดินดอนสามเหลี่ยม สันดอน และเนินทรายได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. ร่วมมือ ช่วยกันคิด และทำกิจกรรมของกลุ่มจนเป็นผลสำเร็จได้

2. เขียนสรุปผลการทดลองให้เพื่อน ๆ อ่านเข้าใจได้ง่าย

เนื้อหา

กระบวนการทับถม เป็นวิธีการที่เกิดขึ้นที่ทำให้กรวดและทรายที่มีขนาดเล็กจะถูกพัดพาไปได้มากและไกลกว่าที่มีขนาดใหญ่

ลักษณะของการทับถม อันเกิดจากแรงน้ำ จะมีลักษณะเป็นรูปพัด เป็นดินดอนสามเหลี่ยม เป็นสันดอน และเป็นเนินทราย ซึ่งอยู่ในที่ต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับภาวะแวดล้อม

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น
กลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 - 7 คน โดยการสุ่ม

1.2 ชักถามและทบทวนเรื่องที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว บอกชื่อเรื่องที่เรียนในคาบนี้ และอธิบายเนื้อหาย่อ ๆ

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 แต่ละกลุ่มอภิปรายตามประเด็นที่ครูจัดให้

2.1.3 แต่ละกลุ่มสรุปผลการอภิปราย แล้วมอบหมายงานที่จะทำการทดลองต่อไป

2.2 ขั้นทดลอง สมาชิกในแต่ละกลุ่มช่วยกันทำการทดลองตามหัวข้อ 11.5 เรื่อง กระแสลมกับการลึกร้อนและพัดพา

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่มรายงานผลการทดลอง หัวหน้ากลุ่มนำอภิปรายตามประเด็นที่มอบหมาย

2.3.2 แต่ละกลุ่มสรุปผลการอภิปราย ทั้งทางด้านเนื้อหาและมนุษยสัมพันธ์ เพื่อบันทึกไว้เป็นความรู้ใหม่ต่อไป

3. ขั้นการประเมินผล

3.1 ด้านเนื้อหา ใช้ข้อทดสอบย่อย 5 ข้อ ให้นักเรียนเขียนตอบในสมุดของนักเรียน

3.2 ด้านมนุษยสัมพันธ์ สุ่มนักเรียนบางคนให้ประเมินพฤติกรรมตนเอง

สื่อและอุปกรณ์การสอน

1. บัตรประเด็นอภิปราย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
2. ทราย ท่อนไม้ และดินน้ำมัน

แผนการสอน

วิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ บทที่ 11 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
เรื่องย่อยที่ 3 สมบัติและประโยชน์ของดิน เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

ดินเป็นวัตถุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ภาวะการแผ่ทางธรรมชาติทำให้ดินแต่ละแห่งหรือแต่ละชั้นมีลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกัน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. บอกส่วนประกอบของดินและความแตกต่างของดินชั้นบนกับดินชั้นล่างได้
2. ทดลองแล้วสรุปการเกิดดิน สมบัติและประโยชน์ของดินได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. ช่วยเหลือและเห็นอกเห็นใจซึ่งกันและกัน
2. เขียนสรุปผลการทดลองให้คนอื่นอ่านเข้าใจได้ง่าย

เนื้อหา

ดินประกอบด้วย สารอนินทรีย์ น้ำ อากาศ และอินทรีย์สาร ดินชั้นบนและดินชั้นล่างมีองค์ประกอบในอัตราส่วนที่ต่างกัน จึงทำให้มีสมบัติและประโยชน์ต่างกัน ดินชั้นบนจะปลูกพืชได้เจริญงอกงามกว่าดินชั้นล่าง

ดิน ถ้าจะแบ่งตามลักษณะของเนื้อดินแล้วแบ่งได้เป็น 3 ชนิดคือ ดินร่วน ดินทราย และดินเหนียว ดินร่วนจะระบายน้ำได้ดี มีการถ่ายเทอากาศได้ดี และเป็นประโยชน์ต่อพืชมากกว่าดินชนิดอื่น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แล้วแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 - 7 คน โดยการสุ่ม

1.2 ชักถามและทบทวนเรื่องที่เคยเรียนมาแล้ว บอกชื่อเรื่องที่จะเรียนในคาบนี้ และอธิบายเนื้อหาย่อ ๆ

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 แต่ละกลุ่มอภิปราย ตามประเด็นที่ครูจัดให้

2.1.3 แต่ละกลุ่มสรุปผลการอภิปราย และมอบหมายหน้าที่ในการที่จะทำการทดลองต่อไป

2.2 ขั้นการทดลอง แต่ละกลุ่มช่วยกันทำการทดลองตามหัวข้อ 11.6 เรื่อง คินชั้นล่างแตกต่างจากคินชั้นบนอย่างไร

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่มรายงานผลการทดลอง หัวหน้ากลุ่มนำอภิปราย

2.3.2 แต่ละกลุ่มสรุปผลการอภิปราย เลขานุการกลุ่มสรุปผลการอภิปราย บันทึก และอ่านให้สมาชิกฟัง แล้วให้เพื่อน ๆ ชักถามว่ามีความเข้าใจในการบันทึกนั้นมากน้อยเพียงใด

3. ขั้นการประเมินผล

3.1 ด้านเนื้อหา ใช้ข้อทดสอบย่อย 5 ข้อ ให้นักเรียนเขียนตอบในสมุดของนักเรียน

3.2 ด้านมนุษยสัมพันธ์ สุ่มนักเรียนบางคนให้ประเมินผลตนเองในด้านการช่วยเหลือเพื่อน ๆ ในกลุ่ม

สื่อและอุปกรณ์การทดลอง

1. บัตรประเด็นการอภิปราย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
2. อุปกรณ์การทดลอง ประกอบด้วย กระป๋องนม แท่งแก้วสำหรับคน ถ้วยพลาสติก

ดินชั้นบน ดินชั้นล่าง

เรื่องย่อที่ 3.1 สมบัติและประโยชน์ของดิน

เวลา 2 คาบ

ความถี่รวบยอด

ความเป็นกรด - เบส เป็นคุณสมบัติหนึ่งของดิน ดินที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน จะทำให้ค่าความเป็นกรด - เบส แตกต่างกัน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. อธิบายความหมายของ pH และวิธีทดสอบ pH ของดินได้
2. ทดลองและสรุปวิธีรับค่า pH ของดินแต่ละชนิดให้เหมาะสมกับการ

เจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิดได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. รับอาสาทำงานและเข้ากับเพื่อน ๆ ในกลุ่มได้
2. มีความเห็นอกเห็นใจเพื่อน ๆ

เนื้อหา

pH เป็นค่าของความเป็นกรด - เบส ซึ่งกำหนดเป็นตัวเลข 1 - 14 ถ้าวัดได้ 7 ถือว่าเป็นกลาง ถ้าวัดได้น้อยกว่า 7 มีฤทธิ์เป็นกรดและถ้ามากกว่า 7 มีฤทธิ์เป็นเบส

การเติมปูนขาวลงในดิน สามารถลดความเป็นกรดของดินได้ และการเติมปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตลงในดิน จะช่วยลดความเป็นเบสของดินได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ชี้นำ

- 1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5 - 7 คน

โดยการสุ่ม

1.2 ชักถามและทบทวนเรื่องที่ได้อ่านมาแล้ว บอกชื่อเรื่องที่จะเรียนใน
คาบนี้ และอธิบายเนื้อหาย่อ

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 แต่ละกลุ่มอภิปรายตามประเด็นที่ครูจัดให้

2.1.3 แต่ละกลุ่มช่วยกันสรุป แล้วมอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกที่จะทำ

การทดลองต่อไป

2.2 ขั้นการทดลอง แต่ละกลุ่มช่วยกันทำการทดลองตามหัวข้อที่ 11.9 เรื่อง
การหาค่า pH ของดิน

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่มรายงานผลการทดลอง หัวหน้ากลุ่มนำอภิปราย

2.3.2 แต่ละกลุ่มสรุปผลการอภิปราย ทั้งทางด้านเนื้อหาและมนุษยสัมพันธ์

แล้วบันทึกไว้เป็นความรู้ใหม่ต่อไป

3. ขั้นการประเมินผล

3.1 ด้านเนื้อหา ใช้ข้อทดสอบย่อย 5 ข้อ ให้เขียนตอบในสมุดของนักเรียน

3.2 สังเกตและสุ่มให้นักเรียนบางคนแสดงความรู้สึกที่มีต่อผู้ที่ไม่ได้อภิปราย
หรือผู้ที่ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น

สื่อและอุปกรณ์การทดลอง

1. บัตรประเด็นอภิปราย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

2. อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย ดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย หลอดทดลอง

ขนาดกลาง กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ ดินสอเขียนแก้ว

แผนการสอน

วิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ บทที่ 11 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
เรื่องย่อยที่ 4 การสึกกร่อนของดินและการอนุรักษ์ดิน เวลา 2 คาบ

ความคิดรวบยอด

การอนุรักษ์ดิน เป็นการทำให้ดินเสื่อมคุณภาพช้าลง และช่วยป้องกันการสึกกร่อนของดิน เพื่อใช้ประโยชน์จากดินได้นาน ๆ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

ก. ด้านเนื้อหา

1. สรุปสาเหตุสำคัญของการสึกกร่อนของดินและวิธีป้องกันการสึกกร่อนของดินได้

2. ทดลองแล้วสรุปถึงความหมายและวิธีการอนุรักษ์ดินได้

ข. ด้านมนุษยสัมพันธ์

แสดงความคิดเห็นและช่วยกิจกรรมของกลุ่มได้

เนื้อหา

การสึกกร่อนของดิน เกิดจากการกระทำของมนุษย์และเป็นไปโดยธรรมชาติ ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพเร็วเกินไป ดังนั้นจึงต้องอนุรักษ์ดิน ซึ่งอาจจะทำได้โดยการปลูกพืชหมุนเวียน ถ้าอยู่ตามเนินเขาก็ปลูกพืชแบบขั้นบันได และไม่ตัดไม้ทำลายป่า

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทักทายนักเรียน เรียกชื่อนักเรียน แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน

โดยการสุ่ม

1.2 ชักถามและอธิบายบททวน เรื่องที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว และบอกชื่อ เรื่องที่นักเรียนจะเรียนในคาบนี้

2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 ขั้นก่อนการทดลอง

2.1.1 นักเรียนเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

2.1.2 แต่ละกลุ่มอภิปรายตามประเด็นที่ครูจัดให้

2.1.3 แต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลจากการอภิปรายในด้านเนื้อหาแล้ว

มอบหมายงานให้แต่ละคนรับผิดชอบในการที่จะทดลองต่อไป

2.2 ขั้นการทดลอง แต่ละกลุ่มช่วยกันทำการทดลองตามหัวข้อ 11.11 เรื่อง การปลูกพืชในที่ดินลาดชัน

2.3 ขั้นหลังการทดลอง

2.3.1 เลขานุการกลุ่มรายงานผลการทดลอง แล้วอภิปรายตาม ประเด็นที่กำหนดให้

2.3.2 แต่ละกลุ่มสรุปผลจากการอภิปรายทั้งด้านเนื้อหา มนุษย์สัมพันธ์ แต่ละคนจดบันทึกไว้เป็นความรู้ต่อไป

3. ขั้นการประเมินผล

3.1 ด้านเนื้อหา ใช้ข้อทดสอบย่อย 5 ข้อ โดยเขียนตอบในสมุด

3.2 ส่งนักเรียนบางคนให้ประเมินผลตนเอง ในด้านมนุษยสัมพันธ์แล้ว เพื่อน ๆ รับรองว่าดี หรือไม่ดี ควรแก้ไขอย่างไร

สื่อและอุปกรณ์การทดลอง

1. บัตรประเด็นการอภิปราย ทั้งก่อนและหลังการทดลอง
2. อุปกรณ์การทดลอง ประกอบด้วย ถาดพลาสติก ดินเหนียว กิ่งไม้เล็ก ๆ และขันน้ำพลาสติก

เกมที่ 1.1

เกมภาพปริศนา

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บอกได้ว่า การสังเกต เป็นวิธีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภูมิประเทศ
2. บอกได้ว่า การที่คลื่นพังทะลาย ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว แม่น้ำเปลี่ยนแปลงทิศทาง หาดทราย ดันดอน และคันดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ เป็นหลักฐานที่แสดงว่าเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง

จำนวนผู้เล่น เป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน

เวลาที่ใช้ 10 นาที

- อุปกรณ์
1. บัตรภาพ
 2. คำบอกใช้
 3. ตารางบันทึกผล
 4. คำเฉลย

กติกาและการเล่น แข่งขันกันภายในกลุ่ม โดยหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้เริ่มบอกใช้ก่อน แล้วให้สมาชิกภายในกลุ่มแต่ละคนปฏิบัติดังนี้

1. แต่ละคนจะฟังคำบอกใช้และสังเกตรูปภาพ แล้วตั้งคำถามตามหัวหน้าเพียงให้หัวหน้าตอบว่า ใช่ หรือ ไม่ใช่ เท่านั้น
2. แต่ละคนจะใช้คำถามต่าง ๆ กันหมุนเวียนกันไป จะมีคนใดคนหนึ่งทายถูกและตรงกับเฉลย แสดงว่าคนนั้นเป็นผู้ชนะ

เกม 1.2

เกมคาดคะเน

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนมีความสามารถดังนี้

1. บอกได้ว่า การที่ตะลิ่งพังทะลาย ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว แม่น้ำเปลี่ยนทิศทางไหล ทาตทราย สันดอน และดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ เป็นหลักฐานที่แสดงว่าเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง

2. เมื่อสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ เช่น น้ำในแม่น้ำไหลอยู่ตลอดเวลา แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด สามารถบอกข้อสังเกตซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาตินั้น

จำนวนผู้เล่น เป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน

เวลาที่ใช้ 10 นาที

อุปกรณ์

1. ภาพเหตุการณ์ธรรมชาติ
2. คำถาม
3. คำเฉลย

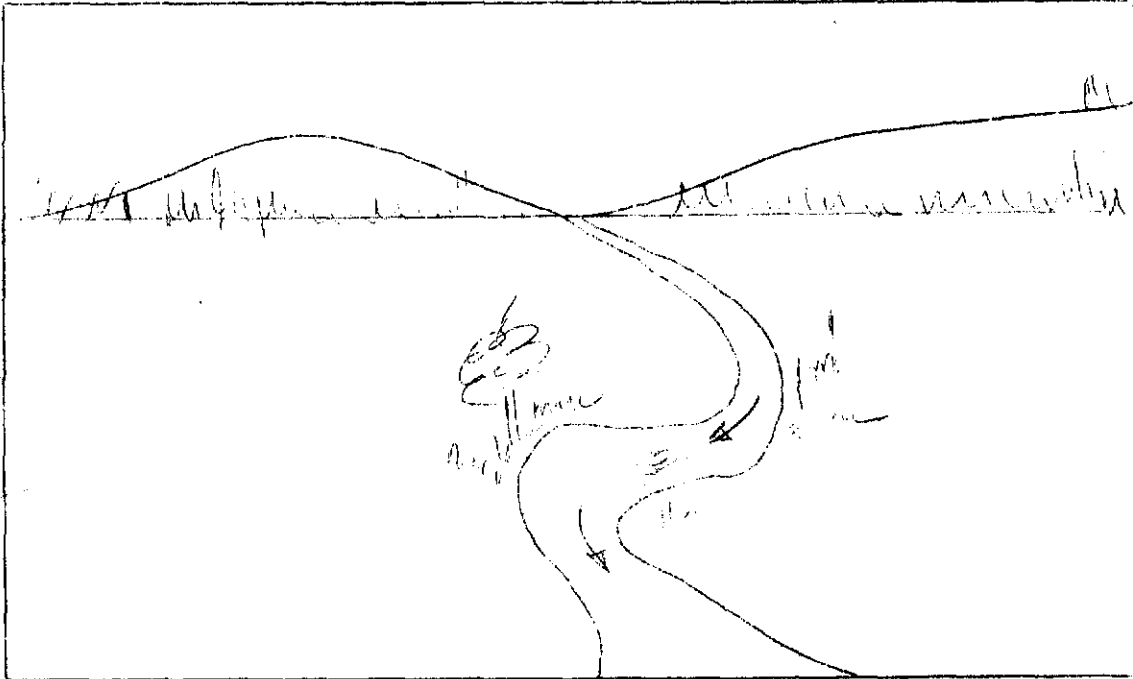
กติกาและการเล่น แข่งขันกันภายในกลุ่ม โดยหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้อ่านคำถามก่อนแล้วให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มปฏิบัติดังนี้

1. แต่ละคนสังเกตรูปภาพและฟังคำถาม
2. ถ้าคนใดสามารถตอบและคาดคะเนได้ถูกต้องทั้งหมดกับเฉลยก่อนถือว่าเป็น

ผู้ชนะ

ตัวอย่าง การคาดคะเน

ด้านหน้า



ด้านหลัง

คำถาม ถ้าแม่น้ำสายนี้มีน้ำไหลอยู่ตลอดเวลา อีก 10 ปีข้างหน้าอาจจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง ?

- คำตอบ
1. ตะลิ่งพังทะลาย
 2. แม่น้ำตื้นเขิน
 3. เกิดมีหาดทราย
 4. เกิดมีสันดอน
 5. เกิดสันดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ
 6. แม่น้ำอาจจะเปลี่ยนทิศทางการไหล

เกมที่ 2.1

เกมค้นหาทิศทาง

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บอกความแตกต่างของหินแต่ละชนิดได้
2. อธิบายสาเหตุที่ทำให้หินเกิดการเปลี่ยนแปลงได้

จำนวนผู้เล่น เป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน

เวลาที่ใช้ 20 นาที

- อุปกรณ์
1. บัตรคำถาม - คำตอบ
 2. กระดาษสีรูปดาว

กติกาและการเล่น แข่งขันกันภายในกลุ่ม โดยหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้เริ่มหยิบบัตรคำถาม - คำตอบ แล้วอ่านเฉพาะคำถาม ให้สมาชิกภายในกลุ่มแต่ละคนปฏิบัติดังนี้

1. ทุกคนคอยฟังคำถามจากหัวหน้ากลุ่ม ถ้าตอบได้ให้ยกมือ เมื่อหัวหน้ากลุ่มบอกให้ตอบให้จึงตอบ
2. ถ้าตอบถูก ตรงตามเฉลย จะได้ดาว 1 ดาว
3. เมื่อหมดคำถามแล้ว คนที่ได้ดาวมากที่สุดถือว่าเป็นผู้ชนะ

ตัวอย่าง บัณฑิตคำถาม -- คำตอบ

บัตรที่ 1 - 5 เป็นชุดก่อนการทดลอง

- | | |
|---|------------|
| 1. หินปูนมีลักษณะเป็นผลึก ใช่หรือไม่ | ตอบ ไม่ใช่ |
| 2. หินปูน เมื่อถูกกับกรด จะเกิดฟองก๊าซใช่หรือไม่ | ตอบ ใช่ |
| 3. ถ้าเราลองจับหินชนวนจะรู้สึกลื่นมือใช่หรือไม่ | ตอบ ใช่ |
| 4. หินชนวนเมื่อถูกกับกรดจะเกิดฟองก๊าซใช่หรือไม่ | ตอบ ใช่ |
| 5. หินแกรนิต มีลักษณะเป็นผลึกสีขาวหรือสีเทาหรือสีดำใช่หรือไม่ | ตอบ ใช่ |

บัตรที่ 6 - 10 เป็นชุดหลังการทดลอง

- | | |
|---|------------|
| 6. ถ้าเราใช้ก้อนหินปูนจะแตกง่ายใช่หรือไม่ | ตอบ ใช่ |
| 7. ถ้าเราใช้ก้อนหินชนวนจะแตกง่ายใช่หรือไม่ | ตอบใช่ |
| 8. ถ้าเราใช้ก้อนหินแกรนิตจะแตกง่ายใช่หรือไม่ | ตอบ ไม่ใช่ |
| 9. ถ้าเผาหินชนวนให้ร้อนจัดแล้วจุ่มลงในน้ำเย็นโดยทันทีหินชนวนจะแตกใช่หรือไม่ | ตอบ ใช่ |
| 10. พลังงานกล พลังงานเคมี และพลังงานความร้อน เป็นสาเหตุที่ทำให้
หินเกิดการเปลี่ยนแปลง ใช่หรือไม่ | ตอบ ใช่ |

เกมที่ 2.2

เกมกระชับความฉัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนมีความสามารถดังนี้

1. บอกความแตกต่างของดินเหนียว ก่อนได้รับความร้อนและหลังจากที่ได้รับความร้อนได้
2. อธิบายกระบวนการในธรรมชาติที่ทำให้หินและดินเกิดการเปลี่ยนแปลงได้

จำนวนผู้เล่น เป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน

เวลาที่ใช้ 20 นาที

- อุปกรณ์
1. บัตรข้อความ
 2. ชอล์ก
 3. กระดาษคำ

กติกาและการเล่น แข่งขันกันระหว่างกลุ่ม โดยเริ่มที่หัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่มได้รับบัตรข้อความอย่างเดียวกัน แล้วสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มปฏิบัติดังนี้

1. หัวหน้ากลุ่มอ่านความจากบัตรแล้วกระซิบบไปยังคนข้างเคียง
2. คนที่รับกระซิบครั้งแรกแล้วต้องกระซิบบต่อไปเรื่อย ๆ
3. เมื่อถึงคนสุดท้ายก็จำคำที่ได้รับกระซิบบมาขึ้น จึงออกไปเขียนไว้ในกระดาษคำ
4. สมาชิกกลุ่มใดที่เขียนข้อความได้ถูกต้องหรือใกล้เคียงกับข้อความในบัตร

กลุ่มนั้นเป็นกลุ่มชนะ

ตัวอย่าง บัตรระบิความนัย

บัตรที่ 1 - 2 เป็นชุดก่อนการทดลอง

1. ดินเหนียวเมื่อได้รับความร้อน สีจะจางและแข็ง
2. การที่ดินเหนียวแข็ง เพราะน้ำระเหยออกไปหมด

บัตรที่ 3 - 4 เป็นชุดหลังการทดลอง

3. ผสมกละลายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้กรดคาร์บอนิก
4. กรดคาร์บอนิก ทำให้ดินเกิดการสึกกร่อนและผุพังได้ง่าย

เกมที่ 2.3

เกมจับคู่

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายของการผูกพันทางกายภาพและการผูกพันทางเคมีได้
2. อธิบายสาเหตุของการสั่นไหวและการหักเหได้

จำนวนผู้เล่น เป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน

เวลาที่ใช้ 20 นาที

- อุปกรณ์
1. บัตรคำถาม
 2. บัตรคำตอบ
 3. บัตรเฉลยสำหรับหัวหน้ากลุ่ม

กติกาและการเล่น แข่งขันกันภายในกลุ่ม โดยหัวหน้ากลุ่มถือบัตรคำถามไว้ทั้งหมด แล้วสมาชิกแต่ละคนจะถือบัตรคำตอบไว้คนละชุด แล้วสมาชิกทุกคนปฏิบัติดังนี้

1. เมื่อหัวหน้ากลุ่มอ่านแล้วชูบัตรคำถามขึ้น สมาชิกแต่ละคนจะเลือกบัตรคำตอบของตนเอง เมื่อพบจึงอ่านคำตอบ แล้วชูออกมา
2. ใครที่ตอบและชูบัตรที่ถูกออกมาได้ 1 คะแนน ใครที่ตอบและชูบัตรผิดออกมาไม่ได้คะแนน
3. เมื่อรวมคะแนนแล้ว ผู้ที่ได้มากที่สุดเป็นผู้ชนะ

ตัวอย่างบัตรคำถาม - คำตอบ

ของเกมจับคู่

บัตรที่ 1 - 6 เป็นชุดก่อนการทดลอง

1. การผู้ฟังมีกี่ชนิด อะไรบ้าง ?
ตอบ 2 ชนิด การผู้ฟังทางกายภาพและการผู้ฟังทางเคมี
2. การผู้ฟังทางกายภาพ หมายถึงอะไร ?
ตอบ กระบวนการที่หินแตกสลายและเปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดเท่านั้น
3. การผู้ฟังทางเคมี หมายถึงอะไร ?
ตอบ กระบวนการที่หินเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดและองค์ประกอบภายในด้วย
4. เวลาที่ใช้ในการผู้ฟังของหินขึ้นอยู่กับอะไร ?
ตอบ ความแข็งของแร่ที่เป็นส่วนประกอบของหินชนิดนั้น ๆ
5. การผู้ฟังทางเคมี เกิดจากพลังงานรูปใด ?
ตอบ พลังงานเคมี
6. การผู้ฟังทางกายภาพ เกิดจากพลังงานรูปใด ?
ตอบ พลังงานกลและพลังงานความร้อน

บัตรที่ 7 - 10 เป็นชุดหลังการทดลอง

7. หินอะไรที่คงทนถาวรที่สุด ?
ตอบ หินแกรนิต
8. หินทรายเกิดจากการผู้ฟังของแร่อะไร ?
ตอบ แร่ควอตซ์
9. การสึกกร่อนและการพัฒนา เกิดจากสาเหตุใด ?
ตอบ น้ำ ลม ธาตุน้ำแข็ง แรงโน้มถ่วงของโลก
10. การที่ตลิ่งพัง เนื่องมาจากอะไรบ้าง ?
ตอบ แรงน้ำไหล ไม่มีหินไว้ปกคลุม

เกม 2.4

เกมช่วยกันคิด

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และรู้จักช่วยกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. อธิบายกระบวนการพัฒนา และลักษณะการพัฒนาระบบอื่นเนื่องมาจากกลไกและวิธีได้
2. อธิบายการเกิด ดินดอนสามเหลี่ยม สัตว์เคอน และเนินทรายได้
3. อธิบายแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

จำนวนผู้เล่น เป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน

เวลาที่ใช้ 20 นาที

- อุปกรณ์
1. ทราย
 2. กระดาษหนังสือพิมพ์
 3. บีกเกอร์
 4. น้ำ
 5. ดินร่วน
 6. บัตรคำถาม - คำตอบ และตารางบันทึกคำตอบ

กติกาและการเล่น แข่งขันกันระหว่างกลุ่ม โดยหัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่มมาเมื่อพบคำถามให้ช่วยกันคิด และบางครั้งต้องใช้อุปกรณ์การแต่งจริงเพื่อหาคำตอบ แล้วนำคำตอบมาบันทึกไว้ในตารางบันทึกผล นักเรียนทุกคนให้ปฏิบัติดังนี้

1. เมื่อแต่ละกลุ่มได้รับ บัตรคำถาม ตารางบันทึกผลและอุปกรณ์ต่าง ๆ แล้วจะต้องลงมือช่วยกันคิด บันทึกผล

2. สมาชิกภายในกลุ่มคนหนึ่ง จะคอยนำผลไปตรวจกับตารางคำตอบที่ติดไว้ที่กระดาน ถ้าถูกต้องจะได้ 1 คะแนน สมาชิกในกลุ่มผลัดเปลี่ยนกันไปตรวจและให้คะแนน
3. กลุ่มใดได้คะแนนรวมมากที่สุดจะเป็นกลุ่มชนะเลิศ

ตัวอย่าง บัณฑิตคำถามและตารางเฉลย

คำถาม 1 - 3 เป็นชุดก่อนการทดลอง

คำถามที่	คำตอบ
1.	
เพราะเหตุใดบริเวณทะเลทราย จึงมี การสักร่อนและการพัฒนามากกว่าในบริเวณ ป่าดิบ	ที่โล่งลมแรง
2.	
เนินทรายกลางทะเลทรายเกิดจาก สาเหตุใด	แรงลมพัดพาและกองเอา ไปตกกองรวมกันไว้
3.	
ตามแม่น้ำ ลำคลอง ดินดอนสามเหลี่ยม มักจะเกิดบริเวณใด	ปากแม่น้ำ

คำถาม 4 - 6 เป็นชุดหลังการทดลอง

คำถามที่	คำตอบ
4.	
หาดทรายและสันดอนมักจะเกิดขึ้นบริเวณ ใด	ที่คดโค้งของแม่น้ำ
5.	
การกัดพาจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ อะไรบ้าง	ความเร็วของลม ทิศทางของลม สิ่งกีดขวาง ขนาดและน้ำหนัก ของตะกอนที่ถูกพัด
6.	
ลักษณะของการทับถมที่เกิดจากแรงน้ำ และแรงลม ต่างกันอย่างไร	จากแรงน้ำตก การทับถมเป็นรูปพัด จากแรงลม การทับถมจะเป็น กองทราย และเนินทราย

เกมที่ 3.1

เกมต่อเติม

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บอกส่วนประกอบของดินและความแตกต่างของดินชั้นๆ กับดินชั้นล่างได้
2. อธิบายการเกิดดินและประโยชน์ของดินได้

จำนวนผู้เล่น เป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน

เวลาที่ใช้ 20 นาที

- อุปกรณ์
1. บัตรต่อเติม
 2. บัตรเฉลย

กติกาและการเล่น แข่งขันกันภายในกลุ่ม โดยหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ตรวจและตัดสิน แจกบัตร

ต่อเติมให้สมาชิกภายในกลุ่มทุกคน แล้วสมาชิกทุกคนปฏิบัติดังนี้

1. เมื่อหัวหน้ากลุ่มบอกเริ่ม จึงลงมือเล่นเกมต่อเติม ใครเสร็จก่อนส่งก่อน
2. หัวหน้ากลุ่มจะเก็บเรียงไว้ จากส่งก่อนจนไปถึงผู้ที่ส่งหลังสุด
3. หัวหน้ากลุ่มตรวจให้คะแนน ข้อละ 1 คะแนน ใครที่เสร็จก่อนและได้คะแนน

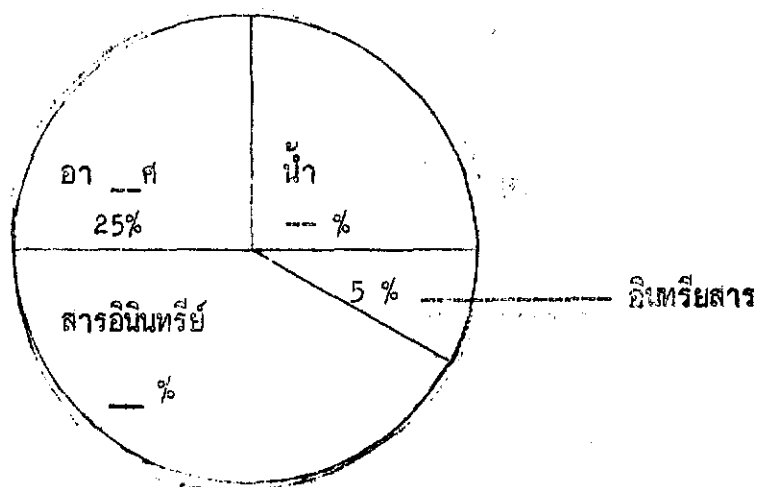
มากที่สุดเป็นผู้ชนะ

ตัวอย่างบัตร - เกมต่อเติม

ข้อ 1 - 3 ชุดก่อนการทดลอง

ให้นักเรียนต่อเติมข้อความหรือรูปภาพที่ขาดหายไปให้สมบูรณ์

1. ดินชั้นบนและดินชั้นล่าง มีคุณสมบัติ แ--ค--กัน
2. ดินชั้นบนจะมีข --พี-ช--ลัคว มา-ก--ดินชั้นล--
3. ดินที่มีลักษณะดี เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช ควรมีอัตราส่วนดังนี้



ข้อ 4 - 7 ชุดหลังการทดลอง

4. ดินชั้น--มีความพ--มา--จำดินชั้น--่าง
5. ดินจำแนกตามลักษณะเนื้อดินได้ - ประเภท ดินร--, ดินท--, ดินเหนื--
6. ดินชั้นล-- มีความพ-- น--ก-- ดินชั้น-น
7. การพ--ดิน เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ดินระบายน้ำและ -- ก -- ก็ขึ้น

เกมที่ 3.2

เกมรถ

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายของ pH และวิธีทดสอบ pH ของกินได้
2. อธิบายวิธีรับค่า pH ของดินและขี้ไก่ที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิดได้

จำนวนผู้เล่น เป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน

เวลาที่ใช้ 20 นาที

- อุปกรณ์
1. ลูกเต๋า
 2. บัตรหมายเลขและคำถาม (หมายเลขละ 6 บัตร)
 3. บัตรหมายเลขและคำตอบ (หมายเลขละ 6 บัตร)

กติกาและการเล่น แข่งขันกันภายในกลุ่ม โดยหัวหน้ากลุ่มเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม และอธิบายให้สมาชิกทุกคนได้ปฏิบัติดังนี้

1. สมาชิกแต่ละคนผลัดกันทอดลูกเต๋า ถ้าได้เบอร์ใดให้เลือกเบอร์จากกลุ่มบัตรคำถาม ก่อน อ่านคำถามให้เข้าใจ
2. เมื่อปฏิบัติตามข้อ 1 แล้ว ให้สมาชิกผลัดกันทอดลูกเต๋ารีกครั้งหนึ่ง ได้เบอร์ใด ให้เลือกเบอร์จากกลุ่มบัตรคำตอบ
3. ถ้าผู้ใดมีเพื่อนที่ทอดลูกเต๋าและได้คำตอบ ตอบให้กับผลแล้วถือว่าสมาชิกเหล่านั้นเป็นผู้ชนะ
4. หากสมาชิกคนใดไม่มีเพื่อนทอดลูกเต๋าได้เบอร์ที่เป็นคำตอบให้กับตนถือว่าเป็นผู้แพ้

ตัวอย่างบัตรเกมรื้อ

กลุ่มบัตรคำถาม ชุดก่อนการทดลอง

1. ถ้าความเป็นกรด - เบส ที่มีค่าตั้งแต่ 1 - 14 เรียกว่าอะไร
2. ที่ที่เป็นกลาง มีค่า pH เท่าไร
3. pH ของดินมีค่าเท่ากับ 5.6 ดินมีฤทธิ์เป็นอะไร
4. pH ของดินมีค่าเท่ากับ 7.5 ดินมีฤทธิ์เป็นอะไร
5. กรดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีอะไร
6. สารละลายที่มีฤทธิ์เป็นเบส เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นสีอะไร

กลุ่มบัตรคำตอบ ชุดก่อนการทดลอง

1. pH
2. 7
3. กรด
4. เบส
5. แดง
6. -----

กลุ่มบัตรคำถาม ชุดหลังการทดลอง

1. จุ่มกระดาษลิทมัสสีแดง ในสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นเบสจะเปลี่ยนเป็นสีอะไร
2. ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดอะไร
3. ถ้าดินมีฤทธิ์เป็นกรดจะปรับปรุงดินโดยวิธีใด
4. ถ้าใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ชนิดเดียวกันติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้ดินมีคุณสมบัติ

อย่างไร

5. ดินมาร์ลละลายตัวมาจากอะไร
6. ปุ๋ยยูเรียให้ธาตุชนิดใดกับต้นไม้ได้มากที่สุด

กลุ่มบัตรคำถาม ชุดหลังการทดลอง

1. น้ำเงิน
2. วัดความเป็นกรด - เบส
3. เติมปูนขาว
4. จับกันเป็นก้อน เหนียวจัดและแข็ง
5. หินปูน
6. _____

เกมที่ 4

เกมเขียนชีววิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. อธิบายสาเหตุของการสปีกรักของสิ่งมีชีวิต
2. อธิบายวิธีการป้องกันและวิธีอนุรักษ์สิ่งมีชีวิต

จำนวนผู้เล่น เป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 - 7 คน

เวลาที่ให้ 20 นาที

- อุปกรณ์
1. บัตรหมายเลขเขียนชื่อ
 2. บัตรทำนายเขียนชื่อ

กติกาและการเล่น เขียนชื่อกันภายในกลุ่ม โดยหัวหน้ากลุ่มนำสมาชิกให้ไปจับสลากเขียนชื่อคนละเบอร์ แล้วสมาชิกแต่ละคนปฏิบัติดังนี้

1. เมื่อคนใดจับสลากเขียนชื่อได้เบอร์ใด ก็ไปเลือกบัตรทำนายเขียนชื่อให้ตรงกับเบอร์ที่ได้
2. อ่านคำทำนายจากบัตรทำนายเขียนชื่ออย่างตั้งใจ

ตัวอย่าง บัตรคำทำนายเข็มนาฬิกา

- เบอร์ 1 ปีนี้ท่านดวงตก ผลผลิตข้าวของท่านจะตกต่ำ เพราะท่านไม่ได้อนุรักษ์ดินโดยการปลูกพืชหมุนเวียน ทำให้ดินที่นาเสื่อมเร็ว ข้าวที่ได้จึงน้อยลง ท่านจึงต้องขยันขันแข็งมากขึ้น ถ้ามถึงคนรักท่านก็ว่าไม่มี เพราะท่านจะอึดอัดกับเงินตรา ราคาพืชผลก็ตกต่ำ อนิจจา
- เบอร์ 2 ปีนี้ท่านดวงดี จะให้ย้ายบ้านไปตั้งอยู่บนเนินเขา ท่านเป็นคนขยันขันแข็งปลูกพืชแบบขั้นบันได บนเนินเขา ซึ่งเป็นการอนุรักษ์ดินอย่างหนึ่ง จึงทำให้ท่านปลูกพืชได้ผลผลิตสูงเป็นเวลานาน ๆ คนรักก็จะมีมา เพราะท่านมีเงินทองมาซื้อเสื้อผ้าสวย ๆ แต่งตัว จึงมีคนแอบมองท่านอยู่บ่อย ๆ
- เบอร์ 3 ปีนี้ท่านดวงไม่ค่อยดีเลย เพราะมีเพื่อนบ้านนิสัยไม่ดีไปตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล แห้งแล้ง พืชพันธุ์ธัญญาหารไม่สมบูรณ์ ถึงแม้จะมีฝนตกหนักก็อาจทำให้น้ำท่วมฉับพลัน คนรักก็จะหันหลังให้ บางทีท่านต้องวิ่งตามคนรักเข้าสู่เมืองหลวง หางานทำ ท่านต้องแก้โดยการบอกเพื่อนบ้านให้ช่วยรักษา และปลูกป่าไว้เพื่อประโยชน์ในปีต่อไป ดวงท่านจึงจะดีขึ้นตามลำดับ
- เบอร์ 4 รู้ไหม ? ท่านเป็นผู้ที่โชคดีที่สุด คนรักก็มีอยู่เคียงข้าง เพราะท่านเป็นคนขยันรู้จักการปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชคลุมดิน ซึ่งจะช่วยป้องกันการสึกกร่อนของดิน ดินที่บ้านท่านก็จะอุดมสมบูรณ์ ปลูกพืชอะไรลงไปก็จะให้ผลเต็มเม็ดเต็มหน่วย และท่านเป็นผู้เฝ้าหาความรู้อยู่เรื่อย ๆ ซึ่งท่านก็ทราบว่าการสึกกร่อนของดินมีมาจากหลายสาเหตุ เช่น จากลม จากน้ำ หรือแม้กระทั่งจากสิ่งที่มีชีวิตด้วยกัน นี่แหละที่ทำให้ดินสึกกร่อนได้ง่าย

ภาคผนวก ข

- ข้อทดสอบ
- การวิเคราะห์ข้อสอบ
- คุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงบนข้อสอบฉบับนี้

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก เวลา 40 นาที

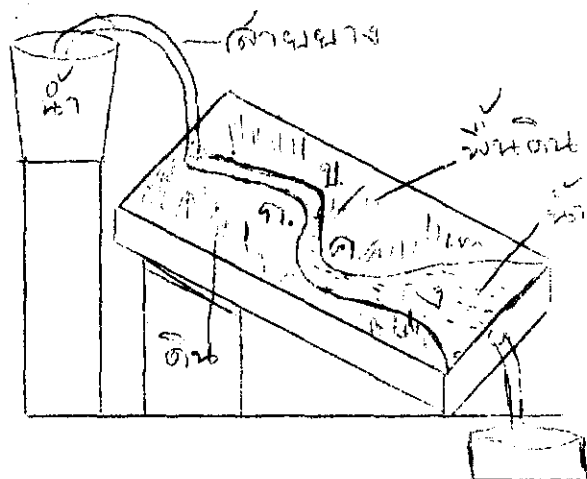
คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ให้นักเรียนทำทุกข้อในแต่ละข้อให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย

× ลงในช่อง () ที่ตรงกับข้อที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

โดยเขียนลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. อะไรที่ไม่เป็นหลักฐานที่แสดงว่า
เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง
 - ก. แผ่นเปลือกโลก
 - ข. แผ่นหินร้อน
 - ค. หินแข็งหลายริมน้ำ
 - ง. หินควมสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ
 - จ. แม่น้ำเปลี่ยนทิศทางการไหล
2. นักเรียนจะศึกษาการเปลี่ยนแปลง
ของเปลือกโลกได้โดยวิธีใด
 - ก. สังเกตภูเขาและที่ราบ
 - ข. วิเคราะห์ความสูงต่ำของพื้นดิน
 - ค. สังเกตจากทิศทางการไหลของ
น้ำในแม่น้ำ
 - ง. สังเกตจากการวิเคราะห์ดินใน
แต่ละแห่ง
 - จ. สังเกตจากการเปลี่ยนแปลงใน
ขณะขึ้นและจากร่องรอยที่เหลือ
อยู่
3. ข้อความใดถูกต้อง
 - ก. เปลือกโลกแข็งแรงและถาวร
 - ข. เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา
 - ค. เปลือกโลกขรุขระมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะ
ขั้วโลก
 - ง. เปลือกโลกประกอบด้วยหินและหินซึ่งมี
สัดส่วนที่แน่นอน
 - จ. เปลือกโลกบริเวณเส้นศูนย์สูตรมีการ
เปลี่ยนแปลงมากกว่าที่อื่นเพราะได้รับ
ความร้อนมากกว่า

จากภาพการทดลองนี้นำไปตอบคำถามข้อ 4 - 6



4. จากภาพการทดลองนี้ ข้อใดเป็นการ
สังเกตการเปลี่ยนแปลง
- ก. น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ
ข. น้ำกัดเซาะดินให้พังทลายได้
ค. แม่น้ำมีที่กว้าง และที่แคบ
ง. ฝายแม่น้ำจะแคบ ปากแม่น้ำจะกว้าง
จ. บนพื้นดินจะมีดินร่วนมากกว่า
ดินเหนียว
5. จากภาพการทดลองนี้ ถ้าเป็นแม่น้ำ
จริงเกิดมาแล้วเป็นร้อย ๆ ปี นักเรียน
คาดว่าหาทรายจะเกิดขึ้น ณ จุดใด
ได้มากกว่า
- ก. บริเวณ ก.
ข. บริเวณ ข.
ค. บริเวณ ค.
ง. บริเวณ ก. กับ ค.
จ. บริเวณ ข. กับ ง.
6. จากภาพการทดลองนี้ ถ้าเป็นแม่น้ำ
จริงและนับต่อแต่นี้ไปอีกเป็นร้อย ๆ
ปีข้างหน้า นักเรียนคาดการณ์ว่า
เหตุการณ์ใหน่าจะเกิดขึ้น
- ก. จุด ก จะเป็นหุบเหว
ข. จุด ข จะสูงขึ้นเป็นเนินเขา
ค. จุด ค จะตั้งอยู่ในแม่น้ำได้
ง. จุด ง จะเป็นร่องน้ำลึกลง
จ. จุด ก และ ข จะถูกทับถมสูงขึ้น
7. หินปูนส่วนใหญ่จะมีลักษณะและคุณสมบัติ
อย่างไร
- ก. เป็นผลึกสีขาว ถูกกรดแล้วเกิดฟอง
ข. เป็นก้อนสีเทา ถูกกรดแล้วเกิดฟอง
ค. เป็นผลึกสีขาวทาด ถูกกรดแล้วไม่
เปลี่ยนแปลง
ง. เป็นก้อนสีเทาเข้ม ถูกกรดแล้วไม่
เปลี่ยนแปลง
จ. เป็นผลึกผิวเป็นมันวาว ถูกกรดแล้วไม่
เปลี่ยนแปลง
8. หินอะไรเมื่อถูกกับกรดแล้วจะเกิดการ
เปลี่ยนแปลง
- ก. หินอัคนี
ข. หินทราย
ค. หินชนวน
ง. หินแกรนิต
จ. หินดินดาน
9. หินลัมมีที่คนไทยนิยมนำมาใช้เป็นหินชนิโค
- ก. หินปูน
ข. หินทราย
ค. หินชนวน
ง. หินแกรนิต
จ. หินดินดาน

10. พลังงานรูปใดเป็นสาเหตุที่ทำให้หินปูนเกิดการเปลี่ยนแปลง ตามธรรมชาติ
- พลังงานกล
 - พลังงานเคมี
 - พลังงานจลน์
 - พลังงานศักย์
 - พลังงานความร้อน
11. อุณหภูมิของทะเลทรายมักจะสักร้อนและพุท้งได้ ทั้งนี้เกิดจากพลังงานรูปใด
- พลังงานกล
 - พลังงานเคมี
 - พลังงานจลน์
 - พลังงานศักย์
 - พลังงานความร้อน
12. ผลตกเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเมื่อตกใหม่ ๆ จะมีคุณสมบัติอย่างไร
- เป็นกลาง
 - ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส
 - ไม่มีสี แต่มีตะกอนเล็กน้อย
 - เปลี่ยนสีกระดาศลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
 - เปลี่ยนสีกระดาศลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
13. เมื่อนำดินเหนียวไปตากแดดให้นาน ๆ จะมีลักษณะเป็นอย่างไร
- สีเหมือนเดิม แต่เหนียวขึ้น
 - สีเหมือนเดิม แข็งและเปราะ
 - สีจะจางลงและแข็ง
 - สีจะคล่องแต่เหนียวขึ้น
 - สีเปลี่ยนเป็นสีดำ อ่อนตัวและเหนียวจัด
14. ทำไมดินเหนียวก่อนได้รับความร้อนและหลังได้รับความร้อน จึงมีลักษณะแตกต่างกัน
- เพราะเมื่อดินได้รับความร้อนจะเกิดปฏิกิริยา
 - เพราะเมื่อดินพุท้งเมื่อได้รับความร้อน
 - เพราะความร้อนทำให้เมื่อดินหดตัว
 - เพราะน้ำที่อยู่ในดินเหนียวระเหยไป
 - เพราะความร้อนทำให้เมื่อดินขยายตัว
15. เมื่อนำก้อนหินที่ไม่มีตะไคร่น้ำจับกับก้อนที่มีตะไคร่น้ำจับมาทดลองทุบดู ปรากฏว่าก้อนหินที่ไม่มีตะไคร่น้ำจับจะแข็งกว่าข้อใดควรจะเป็นสมมติฐานของการทดลองนี้
- หินที่อยู่บนบกจะแข็งกว่าหินที่อยู่ในน้ำ
 - พลังงานกลทำให้หินสักร้อนได้มากกว่าพลังงานรูปอื่น
 - ความชุ่มชื้นทำให้หินเปราะและแตกง่าย
 - ตะไคร่น้ำทำให้ก้อนหินแข็งขึ้น
 - รากของตะไคร่น้ำ อาจซ่อนไขเข้าไปตามหินหรืออาจผลิตสารที่มีฤทธิ์เป็นกรดแล้วทำให้หินเปราะและแตกง่าย

16. การผูกพันทางกายภาพส่วนใหญ่จะเกิด
จากพลังงานรูปใด
ก. พลังงานกล
ข. พลังงานเคมี
ค. พลังงานจลน์
ง. พลังงานศักย์
จ. พลังงานไฟฟ้า
17. การผูกพันของหินที่องค์ประกอบภายใน
มีการเปลี่ยนแปลงไปด้วย จัดว่าเป็น
การผูกพันชนิดใด
ก. การผูกพันหลาย
ข. การผูกพันทางเคมี
ค. การผูกพันทางกายภาพ
ง. กายผูกพันทางชีวภาพ
จ. การผูกพันทางโครงสร้าง
18. หินตะกอนแร่ต่อไปนี้ อะไรที่จะผูกพันให้
ซากว่า
ก. ยิงซีม
ข. หินปูน
ค. หินอะซอลต์
ง. หินแกรนิต
จ. หินทราย
19. หินทรายเกิดจากการผูกพันของหินชนิดใด
ก. หินปูน
ข. หินดินดาน
ค. หินแกรนิต
ง. หินอะซอลต์
จ. หินชนวน
20. การทับถมของตะกอนอื่นเนื่องมาจากน้ำตก
จากที่สูงลงสู่ที่ราบ มักจะมีลักษณะอย่างไร
ก. เป็นรูปพัด
ข. เป็นสันคอน
ค. เป็นเนินทราย
ง. เป็นกองทรายเว้าแหว่งมาก
จ. เป็นสันคอนสามเหลี่ยม
21. การทับถมของตะกอนที่เกิดจากการที่
กระแสน้ำไหลออกจากปากแม่น้ำสู่
แหล่งน้ำที่ใหญ่กว่าเรียกว่าอะไร
ก. สันคอน
ข. ตะกอนรูปพัด
ค. เนินทราย
ง. สันคอนสามเหลี่ยม
จ. กองทราย

22. การทับถมของตะกอนที่เกิดจากกระแส
น้ำหรือคลื่นทะเล พัดมาทับถมไว้ในที่
บางแห่งที่สูงกว่าบริเวณใกล้เคียง
เรียกว่าอะไร
- ก. ดั้มคอน
ข. ตะกอนรูปพัด
ค. ที่ราบน้ำท่วมถึง
ง. ดินดอนริ้วฝั่งแม่น้ำ
จ. ดินดอนลุ่มเหลี่ยม
23. หินบริเวณใต้ผิวดินชั้นเนื้อแน่นและแข็ง
ละเอียดที่สุด
- ก. ดินร่วน
ข. ดินทราย
ค. ดินเหนียว
ง. ดินร่วนปนทราย
จ. ดินร่วนปนดินเหนียว
24. pH หมายถึงอะไร
- ก. ดินเปรี้ยว
ข. ดินที่มีฤทธิ์เป็นเบส
ค. ค่าของความเป็นกรด-เบสของดิน
ง. ค่าของความเป็นกรด-เบสที่กำหนด
ไว้เป็นตัวเลข 1 - 14
จ. ค่าของความเป็นกรด-เบสที่
กำหนดเป็นตัวเลข 0 - 14
25. การปรับปรุงดินที่มีฤทธิ์เป็นกรด ทำได้โดย
วิธีใด
- ก. ใส่ปูนขาว
ข. ใส่ปุ๋ยยูเรีย
ค. ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต
ง. ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15
จ. ปุ๋ยพืชคลุมดิน
26. ตัวแปรต่อไปนี้ ตัวแปรใดที่ไม่จำเป็นต่อ
ความคงที่ของดิน หรือเหมือนกัน ใน
การทดลองเพื่อศึกษาว่า ค่า pH ของดิน
มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
- ก. ค่า pH ของดิน
ข. ชนิดของพืช
ค. อุณหภูมิ
ง. ปริมาณของน้ำที่ใส่
จ. ลักษณะของกระถางหรือกระป๋อง
27. การตัดไม้ทำลายป่าเป็นจำนวนมาก จะก่อ
ให้เกิดผลอย่างไร
- ก. ฝนตกอย่างตามฤดูกาล
ข. อากาศหนาวจัดอย่างผิดปกติ
ค. น้ำท่วมอย่างฉับพลันในฤดูฝน
ง. ลมแรงและเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง
จ. ร้อนจัดและอาจทำให้เกิดการแห้งแล้ง

23. พุ่มนาในภาคกลางของไทย ควรจะป้องกันการสักร้อนของดินได้โดยวิธีใดจึงจะเหมาะสม
- ก. ปลุกพืชหมุนเวียนในนาข้าว
 - ข. ปลุกพืชคลุมดิน
 - ค. ชูร่องระบายน้ำให้มาก ๆ
 - ง. ปลุกพืชยืนต้นไว้บนคันนา
 - จ. ปลุกพืชแบบขึ้นบันได
29. เพราะเหตุใด ตามภูเขาด่าง ๆ ทางภาคเหนือของไทย ดินจึงสักร้อนมาก
- ก. ปลุกพืชแบบขึ้นบันไดมาก
 - ข. ป่าไม้ถูกทำลายมาก
 - ค. มีวัชพืชอยู่มาก
 - ง. มีแม่น้ำหลายสาย
 - จ. ประชาชนมีอาชีพในการทำไร่
30. ถ้าบ้านนักเรียนตั้งอยู่ตามไหล่เขา จะทำการอนุรักษ์ดินได้โดยวิธีใดจึงจะเหมาะสม
- ก. ปลุกพืชคลุมดิน
 - ข. ปลุกพืชหมุนเวียน
 - ค. ปลุกพืชจำนวนไม่ยืนต้น
 - ง. ปลุกพืชแบบขึ้นบันไดตามไหล่เขา
 - จ. ทำร่องระบายน้ำตามแนวลาดของไหล่เขา

ห้ามขีดหรือเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงบนข้อสอบชุดนี้

ข้อสอบวัดความมีมนุษยสัมพันธ์

ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ ข้อสอบ 21 ข้อ เวลา 30 นาที

คำแนะนำ ให้นักเรียนอ่านแต่ละข้อความ แล้วให้ทำเครื่องหมาย X ลงใน ☐ ซึ่งตรง
หรือใกล้เคียงกับลักษณะของนักเรียนมากที่สุด ลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

ใช่ ไม่ใช่

(0) เมื่อเพื่อนพูดชักคอ ข้าพเจ้าจะไม่พูดกับเขาอีกเลย



(00) ข้าพเจ้าคบคนได้ทุกประเภท



1. เมื่อมีใครเล่าเรื่องบางเรื่องให้ฟัง แม้เรื่องนั้นจะไม่ถูกใจ
ก็สามารถฟังได้จนจบ
2. เมื่อหัวหน้ากลุ่มมอบหมายให้ล้างหลอดทดลอง ข้าพเจ้าก็ทำทั้ง ๆ
ที่เก็บงานที่ไม่ชอบ
3. ขณะทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ เพื่อนคนหนึ่งทำแก้วบาดมือข้าพเจ้า
เขากล่าวขอโทษ แต่ข้าพเจ้าก็ยังเสียใจไม่หาย
4. งานใดที่เพื่อน ๆ เกี่ยงกันทำ ข้าพเจ้าจะอาสาทำเองเสมอ
5. เพื่อนที่เรียนเก่งกว่าเป็นผู้บันทึกผลการลง ข้าพเจ้าจึงจะ
เชื่อถือ
6. ในการประชุมกลุ่มมีเพื่อนคนหนึ่งชอบซักถามบ่อย ๆ ทำให้
ข้าพเจ้าให้ติดตามไปด้วย
7. ถ้าเพื่อน ๆ เสนอความคิดเห็นที่ตรงกันกับข้าพเจ้า ข้าพเจ้า
จึงจะยอมรับ
8. ในการเล่นเกมหรือการอภิปรายแต่ละครั้ง เพื่อน ๆ ต่างก็อยาก
ได้รับชัยชนะหรือเสนอความคิดเห็นมาก ๆ ทำให้ข้าพเจ้ารำคาญ

ใช่ ไม่ใช่

9. ในขณะที่ทำการทดลองวิทยาศาสตร์ เพื่อนได้รับอุบัติเหตุ ข้าพเจ้า
จะรีบเข้าไปช่วยเหลือทันที
10. ข้าพเจ้าจะรู้สึกเสียใจ เมื่อเพื่อนที่ข้าพเจ้าไม่ชอบคนหนึ่งถูกแ้ว
บาดเจ็บในขณะที่ทำการทดลองวิทยาศาสตร์
11. เพื่อนคนหนึ่งเสนอความคิดเห็นที่ข้าพเจ้าไม่เห็นด้วยในที่ประชุม
ข้าพเจ้าก็รับฟัง
12. กลุ่มของข้าพเจ้ามีการถกเถียงกันในเรื่องออกแบบการทดลอง
จนแบ่งออกเป็น 2 ฝ่าย ข้าพเจ้าจึงเลือกเข้าข้างคนที่ข้าพเจ้ารัก
13. หัวหน้ากลุ่มมอบหมายให้เพื่อนคนหนึ่งสังเกตผลการทดลอง
ข้าพเจ้าพบว่าเขาไม่ตั้งใจสังเกต ข้าพเจ้าจึงดูเพราะเดี๋ยวจะ
ได้ผลงานที่ผู้อื่นไม่ได้
14. ถ้าเห็นเพื่อนในกลุ่มเดียวกันกำลังทำงานหนัก ข้าพเจ้าจะรีบเข้าไป
ช่วยเหลือทันที
15. ข้าพเจ้าพูดอภิปรายในการประชุมกลุ่มครั้งใด มีเพื่อนให้พูดข้อความ
เก่าซ้ำอีกครึ่งเสมอ
16. ถ้าข้าพเจ้าเป็นหัวหน้ากลุ่มหลังจากการอภิปรายเสร็จทุกครั้ง
ข้าพเจ้าจะให้เพื่อนอีกคนพูดสรุปแทนข้าพเจ้าเสมอ
17. ข้าพเจ้าพูดในที่ประชุมครั้งใด เพื่อน ๆ จะเข้าใจและคล้อยตาม
เสมอ
18. เมื่อเพื่อน ๆ ในกลุ่มเกิดการขัดแย้ง ข้าพเจ้าจะพูดไกล่เกลี่ย
และประนีประนอมได้สำเร็จเสมอ
19. เพื่อน ๆ ชอบให้ข้าพเจ้าเขียนสรุปผลและรายงานผลการ
ทดลองเสมอ

ใช่ ไม่ใช่

20. เมื่อเกิดการถกเถียงกันขึ้นในที่ประชุม ข้าพเจ้าสามารถพูด
ลดความตึงเครียดได้
21. เมื่อเวลาที่มีการประชุมกลุ่มและมีเพื่อนบางคนพูดจบลง
ประธานกลุ่มมักจะให้ข้าพเจ้าพูดสรุปอีกครั้งเสมอ

ตาราง 10 ค่า p , r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.73	.51	10.5	16	.73	.51	10.5
2	.59	.71	12.1	17	.45	.50	13.5
3	.72	.34	10.7	18	.73	.51	10.5
4	.79	.40	9.7	19	.37	.52	14.3
5	.46	.22	13.4	20	.61	.22	11.9
6	.54	.63	12.6	21	.61	.22	11.9
7	.53	.36	12.7	22	.49	.56	13.1
8	.46	.22	13.4	23	.69	.40	11.1
9	.61	.22	11.9	24	.53	.50	12.7
10	.57	.44	12.3	25	.57	.44	12.3
11	.30	.41	15.0	26	.46	.22	13.4
12	.26	.53	15.6	27	.76	.46	10.1
13	.79	.40	9.7	28	.28	.35	15.4
14	.73	.51	10.5	29	.79	.40	9.7
15	.69	.40	11.1	30	.54	.63	12.6

ตาราง 11 ค่าอำนาจจำแนก (r) ที่คำนวณได้จากสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล ของแบบ
ทดสอบความมีนัยยะสัมพันธ์

ข้อที่	r	ข้อที่	r	ข้อที่	r
1	.93	8	.50	15	.40
2	.60	9	.59	16	.77
3	.29	10	.37	17	.41
4	.61	11	.53	18	.36
5	.76	12	.41	19	.28
6	.43	13	.63	20	.74
7	.54	14	.41	21	.40

ตาราง 12 คุณภาพแบบทดสอบทั้งฉบับ

ชนิดของข้อทดสอบ	k	$\bar{X}$	S^2	r_{tt}	SE ของการวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	30	17.60	23.52	.76	2.38
ความนิยมชมชอบ	21	13.71	15.30	.77	1.88
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	9	51.47	545.69	.84	9.34

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และมนุษยสัมพันธ์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการบวนการกลุ่ม
สัมพันธ์ที่ใช้เกมกับวิธีการกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย

บทคัดย่อ

ของ

จุลจักร โนพันธ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

พฤษภาคม 2529

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความมีมนุษยสัมพันธ์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการบวนการกลุ่ม สัมผัสตัวไปเกม กับวิธีการบวนการกลุ่มสัมผัสตัวที่ใช้การอภิปราย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2528 ของโรงเรียนสุรธรรมสุนทรารามวิทยา กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการสอนวิธีการบวนการกลุ่มสัมผัสตัวไปเกม แผนการสอนวิธีการบวนการกลุ่มสัมผัสตัวที่ใช้การอภิปราย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความมีมนุษยสัมพันธ์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม แบบทางเดียว และ $t - test Independent$

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง แตกต่างและสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง แตกต่างและสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความมีมนุษยสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน

A COMPARATIVE STUDY OF MATTAYOM SUKSA II STUDENT'S SCIENCE
ACHIEVEMENT, SCIENTIFIC CREATIVE THINKING AND HUMAN
RELATIONS THROUGH GROUP DYNAMICS WITH GAMES
AND GROUP DYNAMICS WITH DISCUSSION

AN ABSTRACT

BY

CHULLACHAK NOBHANDHU

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

May 1986

The purpose of the research was to conduct a comparative study on the science achievement, scientific creative thinking and human relation through group dynamics with games and group dynamics with discussion.

The sample group was 90 Mattayom Suksa II students of Suwansutharamwittaya School, Bangkok, in the second semester of 1985 academic year. The instruments used in the study were lesson plans with games, lesson plans with discussion, science achievement test, scientific creative thinking test and human relation test. One - way ANCOVA and t - test Independent was used in analyzing the different experimental and control groups.

The result showed that science achievement of the experimental and control groups was significantly different at the .01 level, The scientific creative thinking of the experimental and control groups was significantly different at the .01 level, but the human relation of the experimental and control groups was not significantly different.
