

การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของ
 นักศึกษาคณะ ป.กศ. ที่ผ่านการเรียนวิชาชีพสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น
 โดยวิธีสังเกตการณ์จำลอง กับวิธีสอนตามปกติ

ปริญญานิพนธ์

ของ

ฉวีเทพ พัทธษานุรัตน์

ขอเสนอต่อ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๖

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า
 ปริญญาดุษฎีบัณฑิต

11 มีนาคม 2519

การศึกษารเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของ
นักศึกษาคณะ ป.กศ. ที่ผ่านการเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น
โดยวิธีสถานการณ์จำลอง กับวิธีสอนตามปกติ

บทคัดย่อ

ของ

ฉัตรเทพ พิทักษ์นุรักษ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

11 มีนาคม 2519

การศึกษารังนี้ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อที่จะเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอน
วิทยาสاتร์-ในชั้นประถมปีที่ 3 ของนักศึกษาคู ป.กค. ที่ผ่านการเรียนวิชาวิธี
สอนวิทยาสاتร์เบื้องต้น โดยใช้วิธีสังเกตการณ์จำลอง กับวิธีสอนตามปกติ กลุ่ม-
ตัวอย่าง คือ นักศึกษาคู ป.กค. วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ ปีการศึกษา 2518
จำนวน 103 คน จำแนกเป็นกลุ่มทดลอง 53 คน กลุ่มควบคุม 50 คน และ
ออกติดตามสังเกตพฤติกรรมการสอนระหว่างฝึกสอน โดยการสุ่มมากลุ่มละ 6 คน
สังเกตพฤติกรรมการสอนคนละ 3 ครั้ง ๆ ละ 20 นาที โดยใช้เครื่องมือบันทึก
พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ของ แฟลนเคอร์ธ ผลการศึกษพบว่า กลุ่มทดลองมีพฤติกรรม
ต่อไปนี้ มากกว่ากลุ่มควบคุม คือ การเสริมกำลังใจ การใช้อิทธิพลทางอ้อม
การถามตอบแสดงความคิดริเริ่มของนักเรียน การจัดกิจกรรมประกอบการเรียน
การสอน กลุ่มควบคุมมีพฤติกรรมความเจ็บบ หรือสับสน มากกว่ากลุ่มทดลอง
ส่วนการใช้อิทธิพลทางตรง และการทำกิจกรรมของนักเรียนไม่แตกต่างกัน กลุ่ม-
ควบคุมมีการใช้อิทธิพลทางตรงมากกว่าอิทธิพลทางอ้อม ในอัตราส่วน 1 ต่อ 0.75
กลุ่มทดลองมีแนวโน้มว่ามีการใช้อิทธิพลทางอ้อมมากกว่าอิทธิพลทางตรงในอัตราส่วน
1.๒6 ต่อ 1 ทั้งสองกลุ่มมีพฤติกรรมการพูดของครูมากกว่าการพูดของนักเรียนใน
อัตราส่วน 2 ต่อ 1

A COMPARATIVE STUDY OF TEACHING BEHAVIORS IN PRATHOM III SCIENCE OF THE PAW

-----KAW SAW STUDENT TEACHERS TRAINED BY SIMULATION AND CONVENTIONAL

TECHNIQUES IN METHOD OF TEACHING ELEMENTARY SCIENCE COURSE

ABSTRACT

BY

NATTITEP PITAKSANURAT

Presented in partial fulfillment of the requirements

for the Master of Education Degree

Srinakharinwirot University

March 11, 1976

The purpose of this study was to compare teaching behaviors in Prathom III science of the Paw Kaw Saw student teachers trained by simulation technique and of those trained by conventional technique in the method of teaching elementary science course. The sample was 103 Paw Kaw Saw student teachers of Petchaburiwitayalongkorn Teachers' College during the academic year 1975. There were 53 student teachers in the experimental group, and 50 student teachers in the control group. During student teaching the following quarter, six student teachers from each group were randomly selected and each was observed three times, 20 minutes each time. Flanders' Interaction Analysis Categories were used to record teaching behaviors. The finding of this study indicated that the experimental group had more of the following behaviors than the control group: reinforcement, use of indirect influence pupil talk --response and initiation, and teaching activities. There was more silence or confusion in the control group than in experimental group. Both groups did not differ in using direct influence and pupil activities. The control group used more direct influence than the indirect influence at the ratio of 1 : 0.75. The experimental group showed marked tendency in using more indirect influence than the direct influence at the ratio of 1.06 : 1. Both groups used more teacher talk than pupil talk at the ratio of 2 : 1.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำวันนี้ ได้พิจารณาปัญหานี้นี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้.

พริตติยา พรหมะศรี
ประธาน

ดร. สัมพันธ์
กรรมการ

ดร. สว่าง
กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะ ผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือและ
คำแนะนำอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จันทนา พรหมเสรี
ศาสตราจารย์ ดร.อารี สันตทวี และ อาจารย์ ปฐม นิคมานนท์ จึงขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ อาจารย์ในมหาวิทยาลัยศาสตร์ และ อาจารย์นิเทศก์
ทุกคน ของวิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ ที่ได้ให้ความสะดวกในการทดลอง และ
เก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณ คุณโกสุม เจริญรวย คุณสมทรง ชีวพันธ์
ที่มีส่วนช่วยเหลืออย่างมากในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ณิเทพ พิทักษ์นุรักษ์

ขอขอบคุณ

องค์การยูนิเซฟที่ได้ให้ความช่วยเหลือค่าใช้จ่ายบางส่วน
ในการทำวิจัยครั้งนี้

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ความมุ่งหมาย	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	4
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
	สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า	8
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	10
	ความเป็นมาและหลักการของวิธีสังเกตการณ์จำลอง	10
	การศึกษาเกี่ยวกับวิธีสังเกตการณ์จำลอง	13
	การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอน	14
	การศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือบันทึกพฤติกรรมกรรมการสอน	18
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	23
	ผู้ร่วมงานในโครงการ	23
	การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	23
	เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล	26
	วิธีดำเนินการ	30
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	31

4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	33
	สัญลักษณ์และอักษรรายที่ใช้ในการวิเคราะห์	33
	การวิเคราะห์ข้อมูล	33
	ตอนที่ 1 การหาค่าสถิติพื้นฐาน	34
	ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบปริมาณและอัตราส่วนของพฤติกรรม	
	การเรียงการส่อนระหว่างกลุ่มสถานการณ์จำลอง	
	กับกลุ่มปกติและภายในกลุ่ม	37
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	44
	ความมุ่งหมายในการศึกษา	44
	กลุ่มตัวอย่าง	44
	การทำเนิการศึกษา	44
	เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล	45
	วิธีรวบรวมข้อมูล	45
	สรุปผลการวิจัย	46
	อภิปรายผล	47
	ข้อเสนอแนะทาง การศึกษา	50
	ข้อเสนอแนะทางการวิจัย	51
	บรรณานุกรม	52
	ภาคผนวก ก.	57
	โครงการสอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ เบื้อง ต้นของ	
	กลุ่มสถานการณ์จำลองและกลุ่มปกติ	

ภาคผนวก ข.

64

เครื่องมือในการบันทึกพฤติกรรม การเรียนการสอน

ภาคผนวก ค.

77

ตัวอย่างชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนหน่วย "แม่เหล็ก"

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงลักษณะของ เครื่องมือบันทึกพฤติกรรม	27
2	แสดงสถิติพื้นฐานของพฤติกรรมการเรียนการสอนทั้ง 12 พฤติกรรม ที่สังเกตได้จากนักศึกษาครูกลุ่มสถานการณ์จำลอง กับกลุ่มปกติ	35
3	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการใช้พฤติกรรมการเรียนการสอน ระหว่างกลุ่มสถานการณ์จำลองกับกลุ่มปกติ	38
4	แสดงการเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้อิทธิพลทางอ้อมและทางตรง ภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม	42
5	แสดงการเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้ของครูและของนักเรียน ภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม	43

บัญชีภาพประกอบ

ภาพ	หน้า
1 แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้เป็นตัวแปรตาม	5
2 แสดงขั้นตอนและระบบของวิธีสถานการณ์จำลอง	12
3 แสดงขั้นตอนและวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง	25
4 แสดงความถี่เฉลี่ยของพฤติกรรมการเรียนรู้การสอน 12 พฤติกรรม ของกลุ่มสถานการณ์จำลองกับกลุ่มปกติ	36
5 แสดงปริมาณการใช้พฤติกรรมการเรียนรู้การสอน 12 พฤติกรรม ของกลุ่มสถานการณ์จำลองกับกลุ่มปกติ	39
6 แสดงปริมาณการใช้พฤติกรรมการเรียนรู้การสอนรวม	
7 พฤติกรรมของกลุ่มสถานการณ์จำลองกับกลุ่มปกติ	41

การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นระดับที่จะต้องวางพื้นฐานที่จำเป็น อันได้แก่การปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักการสังเกต ใช้ความคิดอย่างมีประสิทธิภาพ รู้จักแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีความสนใจ มีความกระตือรือร้นในสิ่งประหลาดใหม่ ๆ มองเห็นคุณค่าและเจตนคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์

ลีปแลนด์ เกตุทัต (2513 : 3) ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบันว่า "ในยุคนี้การเรียนการสอนไม่เน้นเรื่องเนื้อหา แต่เน้นเรื่องสิ่งกับหรือความหมายรากฐานทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนรู้จักวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ได้มาซึ่งสูตร และการค้นพบ แทนที่จะให้ท่องสูตร ให้นักเรียนทดลองตั้งปัญหา ตอบปัญหาค้นคว้าตนเอง แทนที่จะถูกรูปจากตำรา หรือครูทูลดอง ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีทักษะทางวิทยาศาสตร์"

เมื่อพิจารณาสภาพการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาของไทยในขณะนี้ จะพบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะใช้การอธิบายหรือบรรยาย ให้นักเรียนจดเพื่อนำไปท่องจำ ซึ่งเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ไม่ค่อยเหมาะสม บุญถิ่น อัตถากร (2507 : 13) ได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาว่า "...ในการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา เขาใช้หนังสืออ่านเป็นนิทาน เป็นเรื่องอ่านเล่น หรือเป็นหนังสือชวนอ่านเล่มหนึ่งเท่านั้น ไม่มีการทดลองอะไร ไม่มีการพุดให้เข้าใจในแง่วิทยาศาสตร์อย่างไรเลย..." และได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับวิธีสอนที่ควรจะทำว่า "...จริงอยู่ในการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ให้แก่เด็กทองสอนอ่านทวน แต่ครูต้องดึงเอาหลักวิทยาศาสตร์ออกมาให้เด็กรู้ จะโดยวิธีใดก็ตาม ก็ให้คุ้นเคยกับระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ แก่เด็ก ๆ ..."

ผลการวิจัยของ นันทนา ศิริหะ (2512 : 98) เกี่ยวกับสภาพการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนเทศบาลในพระนคร พบว่า ครูใช้การสอนแบบการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ เพราะขาดการสัมมนาเพิ่มพูนความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และอุปกรณ์

การสอนไม่เพียงพอ

เราอาจกล่าวถึงสภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาอย่างกว้าง ๆ ได้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะใช้วิธีการบรรยาย อธิบาย ให้นักเรียนจดเพื่อนำไปท่องจำอันเป็นวิธีการที่ยังไม่เพียงพอที่จะทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามความมุ่งหมายของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ น่าจะมีการปรับปรุงให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สถาบันฝึกหัดครูเป็นสถาบันหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในการปรับปรุงการสอน เพราะมีความรับผิดชอบโดยตรงในการเตรียมครูให้มีความรู้ ความสามารถเพื่อไปสอนในวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา นอกจากจะจัดสอนวิชาทั่วไป จิตวิทยา หลักการสอนต่าง ๆ แล้ว ยังมีวิชาที่เกี่ยวกับวิธีสอนเฉพาะวิชาอีกด้วย ที่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์โดยตรง ได้แก่ วิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ซึ่งนักศึกษาครูจะต้องเรียนรู้และฝึกหัด เพื่อเป็นการเตรียมครูสำหรับไปสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป การเรียนในวิชานี้จึงน่าจะมีผลต่อการพัฒนาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก

จากการติดตามผลการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาของนักศึกษาฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตร ของวิทยาลัยครูทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค (สมนึก รณียกุล และคณะ 2516) พบว่า นักศึกษาครูที่ออกไปฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย หรืออธิบายตามแบบเรียน ให้เด็กจดจำไปท่องจำเป็นส่วนใหญ่ ไม่รู้จักสร้างความสนใจ ขาดการทำและใช้อุปกรณ์ในการสอน นักศึกษาไม่สามารถนำความรู้จากการเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้ ซึ่งเมื่อค้นหาสาเหตุแล้วก็จะพบสาเหตุหนึ่งว่า ถึงแม้ว่านักศึกษาครูจะได้อ่านการเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น จากสถาบันฝึกหัดครูไปแล้ว แต่วิธีการสอนของอาจารย์ในวิทยาลัยครูยังนิยมใช้การบรรยายเกี่ยวกับเทคนิคการสอนให้แก่นักศึกษา นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่มีโอกาสได้ทดลองปฏิบัติการสอน เพื่อฝึกทักษะและทฤษฎีต่าง ๆ ที่ได้เรียนรูมา จึงทำให้ไม่สามารถที่จะนำทฤษฎีวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ในการสอนไปใช้ในสถานการณ์จริงเมื่อออกฝึกสอนได้

สาริธ นาศรี (2514 : 146) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องการฝึกสอนของนักศึกษาครูว่า "การฝึกสอนเป็นเรื่องที่สำคัญส่วนหนึ่งของการฝึกหัดครู เราต้องหาโอกาสให้เขาได้ฝึกซ้อมเสียก่อน ฝึกซ้อมที่ไหนก็มีโรงเรียนสาธิต จะพอหรือไม่ หรือว่าซ้อมสอนระหว่างพวก

กันเอง สมมุตินักเรียนฝึกหัดครูเป็นเด็ก แล้วเปลี่ยนตัวกันมาลงข้อสอน ก่อนนี้บ้าง ก่อนนั้นบ้าง ข้อสอนเป็นหน่วยบาง ผิดข้อในเรื่องการตั้งคำถามหรือปัญหา ให้ถามให้เป็น เช่นถามเพื่อให้เขาตอบหรือถามเพื่อให้เขาสงสัย ถามเพื่อให้เขาโกรธ ฯลฯ เรามาลงฝึกข้อเสียก่อน และช่วยกันคิดช่วยกันแก้ ช่วยกันอย่างนี้เรื่อย ๆ ไป พอเขาออกไปสอนจริง ๆ ก็จะไต่คอยังชีวิตขึ้น หรือว่าคงติดไปเมื่อเป็นอาจารย์แล้ว"

จากสภาพของปัญหาและความคิดเห็นของนักการศึกษาบางท่านที่กล่าวมา ผู้วิจัยและคณะรวม 4 คน จึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาและทดลองวิธีสอนวิชาต่าง ๆ ในระดับ ป.กศ. สำหรับผู้วิจัยเองจะทำในวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น โดยการใช้สถานการณ์จำลอง ซึ่งประกอบด้วยการใช้คำถาม การเสริมกำลังใจแก่นักเรียน การฝึกปฏิบัติการที่ดีของครู การสร้างบรรยากาศและจัดกิจกรรมต่าง ๆ ประกอบการเรียนการสอนให้น่าสนใจ มีการนำเสนอหาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษามาทดลองสอนกับกลุ่มเพื่อน ซึ่งสมมุติตัวเองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา และมีเพื่อนนักศึกษาในห้องอีกส่วนหนึ่ง เป็นผู้สังเกตวิธีการสอน พฤติกรรมต่าง ๆ ในการสอน เพื่อให้ความคิดเห็น วิเคราะห์การสอนของเพื่อน ๆ เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับให้กับผู้ที่สอนและแลกเปลี่ยนหมุนเวียนกันไปเป็นผู้สอน

ผู้วิจัยคาดหวังว่า การสอนโดยการใช้สถานการณ์จำลองในวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นให้แก่ศึกษาคูที่จะออกไปฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา น่าจะเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทดลองสอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น แก่นักศึกษาคู ป.กศ. โดยวิธีใช้สถานการณ์จำลอง
2. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของนักศึกษาคู ป.กศ. ในขณะที่ฝึกสอน ระหว่างนักศึกษาคูกลุ่มที่เรียนวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น โดยวิธีสถานการณ์จำลอง กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนตามปกติ

3. เพื่อทดลองสร้างแบบฝึกหัด และวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในอันที่จะส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องในวงการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจารย์และนิสิตนักศึกษาในสถาบันฝึกหัดครู จะได้นำมาพิจารณาเพื่อประกอบเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอน ตลอดจนการนิเทศการศึกษาวិชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ส่วนหนึ่งของการศึกษาจะเป็นการทดลองสร้างแบบฝึกหัดและเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นเพื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ครู นักศึกษาครูที่ฝึกสอน และนักเรียน

3. ผลสืบเนื่องจากการศึกษานี้จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมการคิดค้นเพื่อพัฒนาวิธีการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้นและวิชาอื่น ๆ อันจะส่งเสริมให้เกิดความงอกงามด้านวิชาการต่อไป

ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษานี้เป็นการทดลองใช้วิธีสังเกตการณ์จำลอง เปรียบเทียบกับวิธีสอนตามปกติในวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น โดยเลือกศึกษากับนักศึกษาครู ป.กศ. ของวิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ ปีการศึกษา 2518 จำนวน 103 คน กระจ่างเป็นกลุ่มสังเกตการณ์จำลองจำนวน 53 คน และกลุ่มปกติจำนวน 50 คน

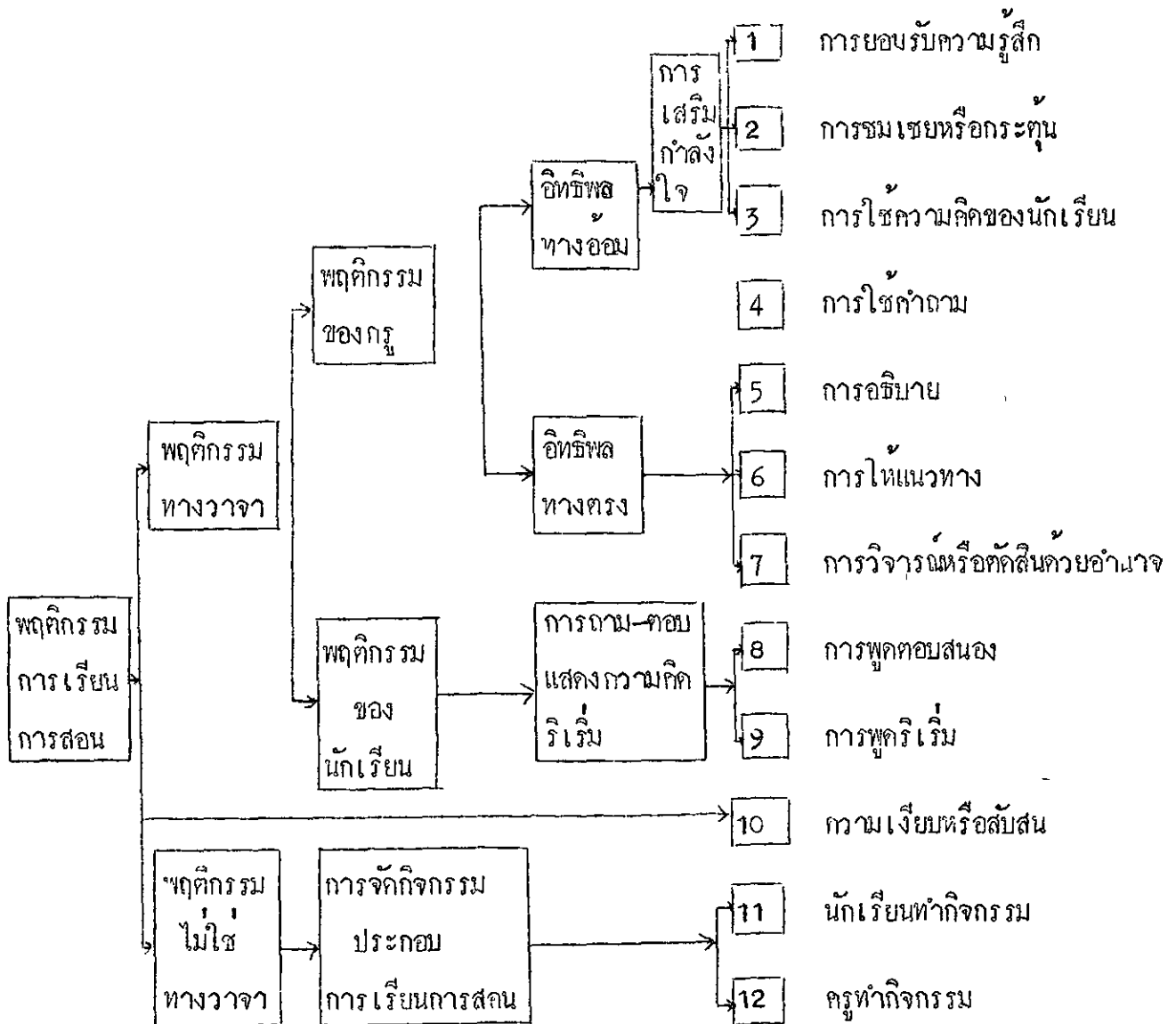
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีสอน 2 วิธี คือ

1.1 วิธีจัดการพหุคูณ

1.2 วิธีสอนตามปกติ

2. ทัวแปรตาม ได้แก่ พฤติกรรมต่าง ๆ ของครูและนักเรียนในขณะที่มีการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย 12 พฤติกรรม จำแนกเป็นหมวดหมู่ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงพฤติกรรมการเรียนการสอน ซึ่งใช้เป็นตัวแปรตาม

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิธีสถานการณ์จำลอง (Simulation Techniques) หมายถึง วิธีสอนโดย จัดสถานการณ์ให้นักศึกษาครู ฝึกฝึกหัดทดลองสอน ก่อนที่จะออกไปสอนจริง นักศึกษาครูจะผลัดเปลี่ยนกันออกมาสอนเพื่อนในชั้น ซึ่งสมมุติว่าเป็นนักเรียนชั้นประถม ในการทดลองสอน ใช้นิเวศวิทยาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น มีการฝึกทักษะต่าง ๆ ในการสอน เช่นการฝึกบุคลิกภาพของการเป็นครู การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้คำถาม การเสริมกำลังใจ การดำเนินการสอน และการจัดกิจกรรมประกอบการเรียนการสอนเป็นต้น ขณะทดลองสอนจะมีนักศึกษาครูส่วนหนึ่งคอยสังเกตพฤติกรรมการสอน เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับให้ครูสอนไต่ถามพฤติกรรมการสอนของตน

2. วิธีสอนตามปกติ (Conventional Techniques) หมายถึง วิธีสอนที่อาจารย์ส่วนใหญ่ในวิทยาลัยครูใช้ในการสอนวิชาวิธีสอนต่าง ๆ โดยการบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเทคนิคต่าง ๆ ของการสอน การฝึกบุคลิกภาพของการเป็นครู การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้คำถาม การเสริมกำลังใจ การดำเนินการสอน การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนการสอนเป็นต้น และมีการสาธิตการสอนหรือให้นักศึกษาครูที่เรียนทำรายงานประกอบบ้าง

3. กลุ่มสถานการณ์จำลอง หมายถึง นักศึกษาครูกลุ่มที่เรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น โดยวิธีสถานการณ์จำลอง

4. กลุ่มปกติ หมายถึง นักศึกษาครู กลุ่มที่เรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น โดยวิธีสอนตามปกติ

5. การเสริมกำลังใจ หมายถึง การที่ครูยอมรับความรู้สึก ชมเชยหรือกระตุ้นและยอมรับหรือใช้ความคิดของนักเรียน

6. การยอมรับความรู้สึก หมายถึง การพูดของครูซึ่งตอบสนองพฤติกรรมของนักเรียนไม่ว่า กิริยาที่แสดงออกนั้น จะเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ การพูดของครูก็แสดงถึงความเข้าใจในความรู้สึกของนักเรียน เช่น ขณะที่ครูสอน นักเรียนอาจจะง่วงนอน ครูอาจจะบอกให้คนที่รู้สึกง่วงนอนไปล้างหน้า

7. การรวมเซหรือการกระตุ้น หมายถึง การพูดของครูซึ่งตอบสนองพฤติกรรมของนักเรียน เมื่อถามหรือตอบปัญหาบางอย่างเป็นที่พอใจของครู ครูมักจะใช้คำว่า เก่ง เก่งมาก ถูกแล้ว ดีมาก และอื่น ๆ ที่จะช่วยเสริมกำลังใจให้นักเรียนอยากถามอยากตอบ
8. การยอมรับหรือใช้ความคิดของนักเรียน หมายถึง การที่ครูยอมรับคำตอบของนักเรียน โดยครูอาจจะนำคำตอบของนักเรียนไปอธิบาย หรือขอความถูกต้องจากนักเรียนคนอื่น ๆ เพิ่มเติม
9. การใช้คำถาม หมายถึง การใช้คำถามของครูที่เกี่ยวกับเนื้อหาหรือขบวนการซึ่งครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามขึ้น และนักเรียนเป็นผู้ตอบคำถาม
10. อิทธิพลทางอ้อม หมายถึง การสอนที่ครูใช้การเสริมกำลังใจ และการใช้คำถามกับนักเรียน
11. การอธิบาย หมายถึง การพูดของครูซึ่งให้ข้อเท็จจริง ความคิดเห็น เนื้อหา ขบวนการ ซึ่งครูคำนึงถึงความคิดของตนเองเป็นหลัก ครูจะเป็นผู้บอกให้นักเรียน
12. การให้แนวทาง หมายถึง การพูดของครูเกี่ยวกับคำแนะนำในการเรียน คำสั่งที่ครูเป็นผู้บอกให้นักเรียนทำ หรือคำสั่งที่ครูต้องการให้นักเรียนเลือกทำเอง
13. การวิจารณ์หรือตัดสินควยอำนาจ หมายถึง การพูดของครูที่มุ่งหวังจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบางอย่างของนักเรียน ซึ่งครูไม่พึงพอใจ โดยที่ครูใช้ประสบการณ์ของตนเองมาตัดสินวิจารณ์ หรือกล่าวคำติเตียน
14. อิทธิพลทางตรง หมายถึง การสอนที่ครูใช้การอธิบาย การให้แนวทางและการวิจารณ์หรือตัดสินควยอำนาจ
15. การพูดตอบสนอง หมายถึง การพูดของนักเรียนที่ตอบสนองการพูดของครู เมื่อครูเป็นผู้พูดขึ้นก่อน เช่น ครูถามและคำถามที่ใช้เป็นคำถามชนิดเกม ความเป็นอิสระในการที่จะแสดงความคิดเห็น ถูกจำกัดอยู่ในวงเฉพาะคำตอบที่ครูต้องการ
16. การพูดริเริ่ม หมายถึง การพูดของนักเรียน ที่แสดงความคิดเห็นริเริ่มหาหนทางควยตนเอง เช่น แสดงความเห็นออกมาอย่างมีหลักการ ใช้คำถามที่นำไปสู่การคิด นักเรียนใช้ความคิดได้อย่างกว้างขวางและมีอิสระ

17. การพูดถามตอบแสดงความคิดเห็น เริ่ม หมายถึง การพูดถามตนเองและการพูดริเริ่มของนักเรียน

18. ความเจียบหรือสับสน หมายถึง ความเจียบในช่วงสั้น ๆ ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างการพูดของครูกับนักเรียน หรือความสับสนในการสื่อความหมายจนไม่สามารถจะเข้าใจและจัดประเภทได้ รวมทั้ง การที่ครูไม่อาจจะกำเนิการสอนต่อไป แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ไม่มีความหมาย เช่น นำหนังสือหรืองานชิ้นมาทำจนหมดเวลาสอน

19. นักเรียนทำกิจกรรม หมายถึง การที่นักเรียนเข้าร่วมทำกิจกรรมในการเรียนต่างๆ เช่น ทำการทดลอง สังเกตผล จดบันทึกข้อมูล

20. ครูทำกิจกรรม หมายถึง การที่ครูกำเนิการกิจกรรมต่าง ๆ ในการสอนให้นักเรียน คุ เช่น การทดลอง

21. การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนการสอน หมายถึง การที่ครูสามารถจะสร้างกิจกรรมต่าง ๆ ให้นักเรียนได้กระทำ หรือครูเป็นผู้กระทำกิจกรรมนั้น ๆ เอง อันเป็นกิจกรรมการทดลอง ที่ไม่สามารถแสดงออกได้คววาวจา

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี จะมีพฤติกรรมต่อไปนี้มากกว่านักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี
 - 1.1 การเสริมกำลังใจ
 - 1.2 การใช้สิทธิพลทางอ้อม
 - 1.3 การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนการสอน
2. นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี จะมีพฤติกรรมต่อไปนี้น้อยกว่านักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี
 - 2.1 การใช้สิทธิพลทางตรง
 - 2.2 ความเจียบหรือสับสน
3. นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ร่วมกับนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี จะมีพฤติกรรมต่อไปนี้ มากกว่านักเรียนที่เรียนกับนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี

3.1 การถาม-ตอบแสดงความคิดเห็น

3.2 การทำกิจกรรมในการเรียน

4. นักศึกษาครูกลุ่มสถานการณ์จำลอง ใช้สิทธิพลทางอ้อมมากกว่าสิทธิพลทางตรง
5. นักศึกษาครู กลุ่มปกติ ใช้สิทธิพลทางตรงมากกว่าสิทธิพลทางอ้อม
6. ทั้งสองกลุ่ม มีปริมาณการพูดของครูมากกว่าการพูดของนักเรียน.

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

ความเป็นมาและหลักการของวิธีสถานการณ์จำลอง

เทนเซย์ และ อันวิน (Tensey and Unvin, 1969 : 1 - 125) ได้กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของวิธีสถานการณ์จำลองว่า วิธีการดังกล่าวมีมานานแล้ว แต่ไม่มีหลักฐานแน่ชัดว่าเริ่มจากที่ใดและเมื่อไร แต่ได้มีผู้นำเอามาใช้ในวงการศึกษาระดับมัธยมศึกษาเมื่อประมาณสิบปีเศษมานี้เอง โดยนำมาใช้ในเรื่องที่เกี่ยวกับธุรกิจเพื่อประโยชน์ในการฝึกอบรมบุคลากรให้มีความเข้าใจในการดำเนินงานต่าง ๆ มีการจำลองรูปแบบขององค์การ รวบรวมปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง แล้วนำมาให้บุคลากรในองค์การได้ฝึกอบรมสัมนาเพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้ ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่ององค์การและวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

วิธีสถานการณ์จำลองนี้ได้นำมาใช้ทางการศึกษาโดยตรงเป็นครั้งแรกในโครงการของกลุ่มโรงเรียนเมืองเจฟเฟอร์สัน (Jefferson Township School District) โครงการนี้เป่าหมายเพื่อสร้างพฤติกรรมที่ดีให้กับครูใหญ่โรงเรียนประถมศึกษา จากโรงเรียน 232 โรง โดยพิจารณาในด้านการบริการและการมีบุคลิกภาพต่อผู้ร่วมงานมีการฉายภาพยนตร์ สไลด์ แถบบันทึกเสียง เอกสารต่าง ๆ ที่ได้นำมาจากการสำรวจหาข้อมูลต่าง ๆ ของโรงเรียน เกี่ยวกับที่ตั้ง ระบบการดำเนินงาน ขนาดของโรงเรียนและห้องเรียน ฯลฯ เพื่อนำมาเป็นสถานการณ์จำลองให้ครูทุกคนได้คลัดเปลี่ยนกัน สมมุติตัวเองเป็นครูใหญ่ที่จะดำเนินงานและแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งผลปรากฏว่าช่วยให้อาจารย์ใหญ่ได้เข้าใจปัญหาและเกิดประสบการณ์อย่างดี

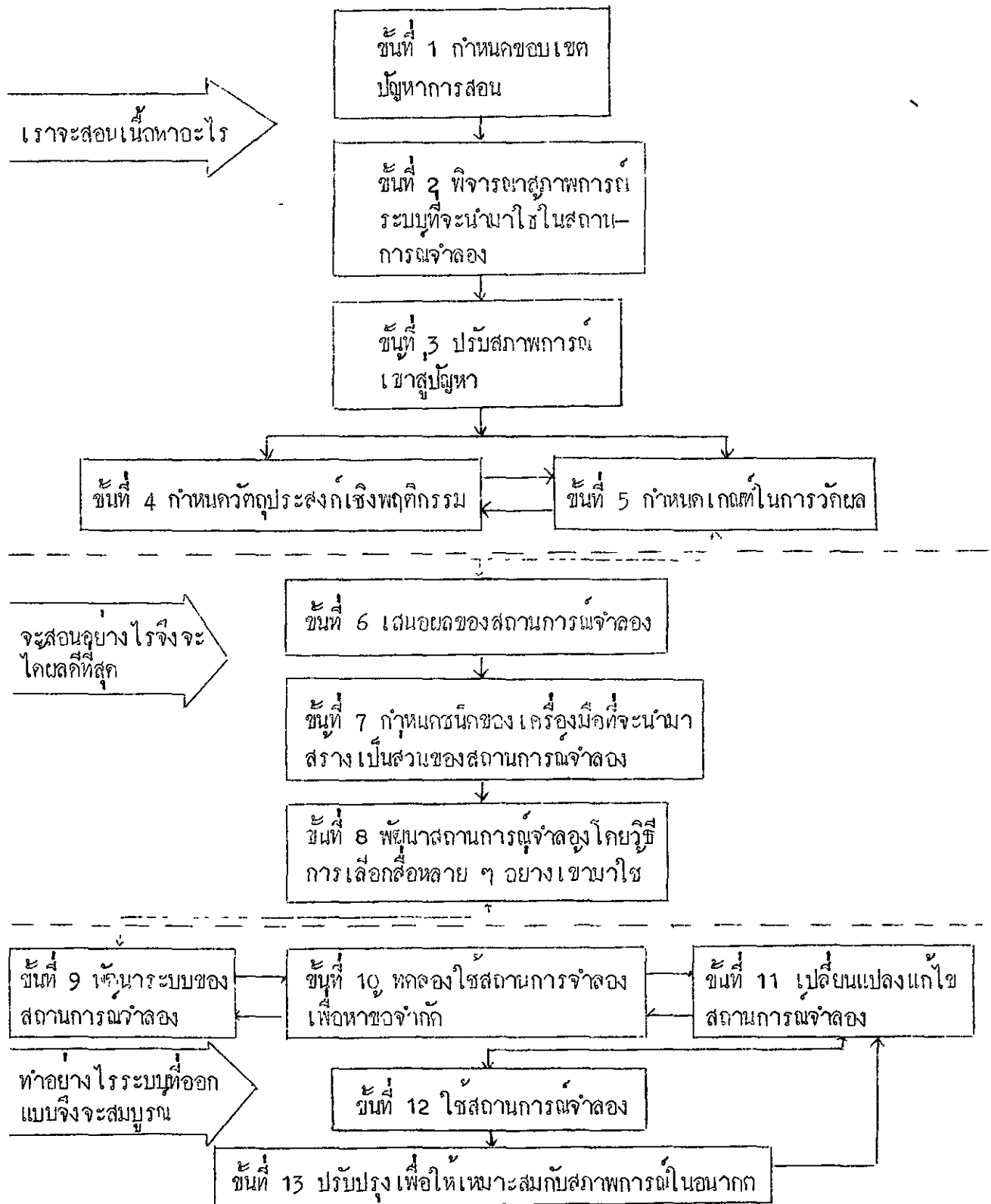
ในปี ค.ศ. 1961 เคิร์ช (Kersh) ได้นำวิธีสถานการณ์จำลองมาทดลองใช้ในการฝึกหัดครูเพื่อเตรียมครูที่จะออกฝึกสอน โดยสร้างห้องเรียนจำลองขึ้นที่ศูนย์วิจัยทางการสอน ในรัฐโอเรกอน เพื่อฝึกเตรียมครูให้รู้จักเลือกใจเทคนิคต่าง ๆ ของการสอน มีการฉายภาพยนตร์แสดงให้เห็นลำดับขั้นต่าง ๆ ในการสอนมีข้อมูลย้อนกลับให้เห็นปัญหาและตัวอย่าง รวมทั้งกิริยาท่าทางของนักเรียนที่สนองตอบต่อการสอน เพื่อให้ครูได้เรียนรู้และฝึกหัดเหมือนกับว่าครูได้อยู่ในห้องเรียนกับ

นักเรียนจริง ๆ และเกรียวยังเสนอแนะว่า วิธีการนั้นนอกจากจะใช้ได้แก่คนที่ฝึกหัดแล้ว ยังสามารถนำไปใช้กับครูประจำการได้อีกด้วย โดยพยายามจัดสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้มากที่สุด

นโยบายการวิจัยการเกี่ยวกับการขาดประสิทธิภาพของนักศึกษาครูเกิดขึ้นมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการสอน เพราะสถาบันฝึกหัดครูยังเน้นหนักในด้านทฤษฎี หลักการ และเทคนิคต่าง ๆ ของการสอน ทำให้นักศึกษาได้รับการฝึกปฏิบัติการทดลองสอนไม่เพียงพอ จึงขาดประสบการณ์ที่จำเป็นสำหรับออกไปสอนจริง วิกฤตการณ์ดังกล่าวทำให้สถาบันฝึกหัดครูต่าง ๆ มองเห็นว่ามี ความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขปัญหานี้ด้วยการประสานภาคทฤษฎีกับการปฏิบัติให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องและอำนวยการได้ดียิ่งขึ้น เพื่อที่นักศึกษาจะสามารถนำไปใช้ในการสอนจริง ๆ ได้ วิธีการหนึ่งที่น่าสนใจคือ การจำลองสถานการณ์จริง รวมทั้งปัญหาต่าง ๆ มาให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกแก้ปัญหาเหล่านั้น ให้ทุกคนเกิดความรู้สึกละเอียดถึงแก่นที่ตนกำลังกระทำนั้น เป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์จริง ที่เขาจะโกหกเห็นเมื่อออกไปทำหน้าที่ครูจริง ๆ

ในห้องเรียนนั้น เราอาจนำวิธีการสถานการณ์จำลองเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งยุ่งยากซับซ้อนได้แจ่มชัดยิ่งขึ้น และยังสามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมให้เรียนรู้งานพิเศษ หรือปลูกฝังทัศนคติต่าง ๆ โดยใช้ความคุ้นเคยกับการใช้สื่อทัศนอุปกรณ์นี้จะทำให้เกิดผลดีขึ้น

ทเวลเลอร์ (Twellker, 1967 : 197 - 204) ได้สรุปหลักการทดลองจนการแบ่งขั้นตอนในการใช้วิธีการสถานการณ์จำลองออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ เราจะสอนเนื้อหาอะไร เราจะสอนอย่างไรจึงจะใกล้เคียงที่สุด และทำอย่างไรระบบที่ออกแบบจึงจะสมบูรณ์ รายละเอียดและความต่อเนื่องของขั้นตอนต่าง ๆ นี้แสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนและระบบของวิธีสถานการณ์จำลอง

การศึกษาเกี่ยวกับวิธีสถานการณ์จำลอง

ปี ค.ศ. 1972 ศูนย์อินโนเทค (Innotech Center, 1972 : 1 - 123)

ได้มีโครงการปรับปรุงคุณภาพของการฝึกหัดครู โดยมีการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียน แล้วนำปัญหาเหล่านี้มาสร้างเป็นแบบจำลอง (Simulation) ไว้ให้นักศึกษาคูใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกหัดแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องเรียนด้วยตนเอง จากรายงานการวิจัยนี้กล่าวว่า "การเรียนรู้ถึงพฤติกรรมอันเหมาะสมที่ครูจะแสดงออกในชั้นเรียนนั้น อาจทำได้โดยการอ่าน หรือฟังคำบอกเล่าจากคนอื่น แต่การเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการเรียนรู้ทางอ้อมที่ไม่สามารถจะนำมาใช้กับพฤติกรรมจริงๆ ได้ดีเท่าไรนัก การฝึกโดยได้รับประสบการณ์ตรงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาจริง ๆ"

ทัคเกอร์ (Tucker, 1972 : 657A) ได้ทดลองนำสถานการณ์จำลองมาใช้ในการเตรียมนักศึกษาฝึกสอน เมื่อศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติและพฤติกรรมของนักศึกษาในขณะที่ออกฝึกสอน โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการฝึกแบบจำลองปัญหา ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึก ปรากฏผลว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบจำลองปัญหาประสบผลสำเร็จที่มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก ในด้านต่อไปนี้คือ มีความมั่นใจในการสอน บุคลิกภาพที่แสดงออกในชั้นเรียน การยอมรับตนเอง การเตรียมตัวเพื่อการสอน และความสำเร็จในการสอนจริง

เชอรี (Cherry, 1972 : 5087A) ได้ศึกษาการเตรียมตัวครูในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมต่าง ๆ ซึ่งจะพบในการสอน โดยใช้วิธีจำลองปัญหาขึ้น 20 สถานการณ์ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการแก้ไข ปรากฏผลว่า แบบจำลองของปัญหาที่สร้างขึ้นนั้นจะช่วยให้การเตรียมตัวครูให้เกิดประสบการณ์และเข้าใจในวิธีการแก้ปัญหานักเรียนก่อนออกสอนจริงได้

นันทนา จูหังคะ และคณะ (2517 : 84) ได้ศึกษาพฤติกรรมของนักศึกษาครูระดับ ป.กศ. ป.กศ.สูง และปริญญาตรี ที่มีต่อการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และเมื่อได้ทราบปัญหาต่าง ๆ แล้ว ได้นำมาสร้างเป็นแบบจำลองปัญหา (Simulation for Problem Solving) ให้นิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ให้ฝึกหัดแก้ปัญหา ปรากฏผลว่า นิสิตส่วนใหญ่มีความเห็นว่า วิธีแก้ปัญหามาแบบสถานการณ์จำลองนี้เป็นวิธีการที่พอประโยชน์

ต่อการฝึกคิดแก้ปัญหา ย้ำให้ผู้ทุกคนที่เรียนวิทยาศาสตร์แก้ปัญหา สามารถรวบรวมวิธีแก้ปัญหาไว้มาก
ให้ความสนุกเพลิดเพลินและควรนำเอาวิธีสอนแบบนี้มาใช้ในสถาบันฝึกหัดครู

การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการณ์เรียนการสอน

การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการณ์เรียนการสอนในต่างประเทศได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ดังนี้

ในปี ค.ศ. 1968 โจเซฟ (Joseph, 1968 : 117 - 122) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ
ความสัมพันธ์ระหว่างการสอนของครูที่มีต่อการใช้คำถามของนักเรียน โดยแบ่งครูออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ
ละ 3 คน ให้กลุ่มที่หนึ่งใช้พฤติกรรมการณ์สอนแบบพูดทางอ้อม กลุ่มที่สองใช้พฤติกรรมการณ์สอนแบบ
พูดทางตรง เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์สอนเป็นเครื่องมือที่ได้ดัดแปลงมาจาก
เครื่องมือวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์สัมพันธ์ของแชนเกอร์ ซึ่งแยกคำพูดออกเป็น 10 ประเภทใหญ่
และ 26 ประเภทย่อย พบว่า ครูที่ใช้พฤติกรรมการณ์ทางอ้อมจะมีความสัมพันธ์กับการใช้คำถามของนักเรียน
คือนักเรียนจะมีการพูดริเริ่มคำถามเพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนกลุ่มที่ใช้พฤติกรรมการณ์ทางตรง

แบรเชียร์ (Brashear, 1969 : 5315A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการณ์ทางวาจา
ของนักศึกษาฝึกสอน ซึ่งผ่านการฝึกปฏิบัติการสอนและกลุ่มที่ไม่เคยผ่านการฝึกปฏิบัติการสอน พบว่า
นักศึกษาทั้งสองกลุ่มจะมีทัศนคติต่อการสอนต่างกัน กลุ่มที่เคยผ่านการฝึกปฏิบัติการสอนจะมีพฤติกรรม
การสอนคานานิสต์ หรือการคินอยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก ส่วนพฤติกรรมการณ์ทางวาจากันอื่น ๆ คือ
การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้เวลานั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะว่า
ทัศนคติและพฤติกรรมการณ์ที่จำเป็นเราสามารถให้นักศึกษาออกฝึกสอนโดยให้ได้ฝึกทดลองปฏิบัติการสอน
ทักษะต่าง ๆ ในวิชาที่เรียน

โลแมน โอเบอร์ และฮอฟ (Lohman, Ober and Hough, 1969 : 246 - 259)
ได้ศึกษาพฤติกรรมการณ์สอนของนักศึกษาที่ออกฝึกสอนในระดับมัธยม โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม
กลุ่มทดลองได้รับการฝึกหัดให้วิเคราะห์พฤติกรรมการณ์สอนของตนเองในระหว่างที่เรียนวิชาระเบียบ
วิธีสอนทั่วไป ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกหัดนี้ และจากการศึกษาพฤติกรรมการณ์สอนของนักศึกษา
ทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองจะแสดงพฤติกรรมการณ์สอนแตกต่างจากกลุ่มควบคุม กล่าวคือ สามารถ

จะควบคุมพฤติกรรมการสอนของตนเองได้ มีการใช้การจูงใจ การยอมรับความผิดเห็น กระตุ้น และใช้แนวความคิดเห็นของผู้อื่น มีการใช้คำถามมากขึ้น ลดการบรรยายเนื้อหามากกว่ากลุ่มควบคุม

แมเปิล (Maples, 1971 : 3140A) ได้ศึกษาถึงพฤติกรรมการปฏิสัมพันธ์ในการสอนของนักศึกษาที่ออกฝึกสอนในระดับประถมศึกษา ซึ่งได้มีการประเมินผลตนเองและประเมินผลนักเรียนจากแบบสอบถาม โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์พฤติกรรมการปฏิสัมพันธ์ของ เฟลนเคอร์ส กับแบบทดสอบที่เรียกว่า "Teacher Reaction Situation Test" สรุปผลได้ว่า การที่ครูใช้พฤติกรรมที่ตอบที่เป็นพฤติกรรมทางอารมณ์มากขึ้นจะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น การสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสัมพันธ์ที่ดี นักเรียนจะให้ความร่วมมือกับครูเพิ่มขึ้น และการที่ครูได้ทราบถึงพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นมากขึ้นก็จะช่วยให้ครูสามารถปรับตัวให้เหมาะสม มีการปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนในชั้นมากขึ้น

เด มาร์ท (De Mart, 1971 : 4463A) ได้ศึกษาผลของการฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาคที่มีต่อพฤติกรรมการสอนในชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์ ในด้านเกี่ยวกับความตั้งใจ พฤติกรรมการใช้ภาษา โดยทดลองกับครูประจำการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งได้รับการฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาค อีกกลุ่มใช้การสาธิตการสอนใหญ่ ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้ฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาคจะมีพฤติกรรมการสอนในชั้น ความตั้งใจ การสังเกต และพฤติกรรมทางวาจาในห้องเรียนแตกต่างกับกลุ่มที่ได้ดูการสาธิตการสอนอย่างมีนัยสำคัญ คือ กลุ่มที่ได้ฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาคจะมีพฤติกรรมเหล่านี้ดีกว่ากลุ่มที่ใช้การสาธิต

เรซบา (Rezba, 1972 : 4473A) ได้ทดลองใช้การฝึกปฏิบัติการสอนในการเตรียมครูสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อจะพัฒนาพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสม โดยเปลี่ยนจากพฤติกรรมการสอนด้านที่ใช้การบรรยายไปสู่กิจกรรมการทดลองให้มากขึ้น และเปลี่ยนบทบาทของครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้ลดลง ไปเป็นผู้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากขึ้น ซึ่งผลจากการฝึกหัดพบว่า ครูจะใช้พฤติกรรมทางอารมณ์เกี่ยวกับการยอมรับความรู้ผิด การชมเชย การให้กำลังใจเด็ก มีการใช้คำถามมากขึ้น และลดการบรรยายลง

เกรเบอร์ (Graeber, 1972 : 212A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอน วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาที่เรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การบรรยายประกอบการสาธิตกับการใช้การฝึกปฏิบัติการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตพฤติกรรม คือ เครื่องมือวิเคราะห์ พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ของ แพลนเจอร์ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ใช้ฝึกปฏิบัติการจนให้รู้จักใช้ วิธีสอน การให้นักเรียนรู้จักถามหาแนวทางการหาวิทยาศาสตร์ดีกว่ากลุ่มควบคุม และในการสอนจะใช้การบรรยายน้อยลง

ซอก (Zock, 1971 : 4612A) ได้ศึกษานิสัยของโปรแกรมการอบรม การใช้คำถาม ของครู การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการโต้ตอบแสดงความคิดเห็น โดยได้ศึกษากับครูประจำการ 34 คน และนักเรียน 694 คน สรุปผลได้ว่า วัตถุประสงค์ของการเรียนสามารถที่จะพัฒนาและ ขยายพฤติกรรมการสอนของครูในการสร้างคำถาม และให้นักเรียนมีส่วนร่วมโต้ตอบแสดงความคิดเห็น ครูจะมีการใช้คำถามที่ดีขึ้น เปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ แอนชัทซ์ (Anshutz, 1973 : 5978A) ที่ได้ศึกษาเทคนิคการใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาคูที่เรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์มาแล้ว จำนวน 26 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 13 คน ให้ไปสอนวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนระดับ ประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 183 คน ในโครงการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า ในระยะ แรกทั้งสองกลุ่มมีการใช้คำถามไม่แตกต่างกัน หลังจาก 4 สัปดาห์ผ่านไป กลุ่มทดลองที่ได้รับการ ฝึกทักษะการใช้คำถามในคลินิกฝึกสอนจะมีการใช้คำถามแบบ "Probing type of Questions" มากกว่ากลุ่มควบคุม

คัมมิง (Cummins, 1974 : 4951A) ได้ศึกษาพฤติกรรมการสอนของนักศึกษาที่สอน ในชั้นประถมศึกษา เพื่อที่จะดูการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการสอนในด้านการใช้อธิพลทางอ้อม การใช้อธิพลทางตรง และการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน โดยแบ่งนักศึกษาก่อเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองจะมีการประเมินผลตนเอง จากการทบทวนโทรทัศน์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกด้านนี้ ใช้วิธีวิเคราะห์พฤติกรรมการสอนด้วยเครื่องมือวิเคราะห์พฤติกรรมแบบปฏิสัมพันธ์ของ แพลนเจอร์ ปรากฏผลว่าพฤติกรรมต่าง ๆ ในการสอนทั้งด้านการใช้อธิพลทางอ้อม ทางตรง การให้นักเรียน ได้ปฏิบัติ และบรรยากาศในชั้นเรียน ไม่แตกต่างกัน

สำหรับการวิจัยในเมืองไทยเกี่ยวกับการสังเกตพฤติกรรมทางวาจาในการสอน ได้มีผู้ศึกษาวิจัยไว้ดังนี้

ในปี พ.ศ. 2515 ชีร์ชัย ปุณฺณโชติ (Puranajoti, 1972) ได้ทำการวิจัยหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมทางภาษาของครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ของ แพลนเคอร์ส และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ ทอเรนซ์ (The Torrance Test of Creative Thinking) ในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การใช้วิธีสหทางอ้อมของครูเป็นการเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมากกว่าการใช้วิธีสหทางตรงของครู
2. ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาที่ใช้เวลาส่วนใหญ่ในการบรรยายและการให้แนวทางจะเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้น้อย
3. ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาที่ใช้เวลากระตุ้นให้นักเรียนพูด ตอบคำถามโดยตรงมาก ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนจะน้อย เมื่อครูใช้เวลาในการกระตุ้นให้นักเรียนพูดริเริ่มมาก จะเป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
4. เวลาที่ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาใช้ไปในการวิจารณ์หรือใช้อ่านาจอของครูหรือเวลาที่มีการเงี่ยบ การรบกวน ไม่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
5. พฤติกรรมของครูที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหนึ่งมากกว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนราย

วรารักษ์ ชัยโสภาส (2515 : 134) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสังเกตและวิเคราะห์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบสวนสอบสวนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์พฤติกรรมแบบปฏิสัมพันธ์ของ แพลนเคอร์ส พบว่าพฤติกรรมตอบสนองและพฤติกรรมริเริ่มของนักเรียนจะแปรไปตามวิธีสอนของครู ถ้าครูใช้วิธีสอนทางอ้อม (Indirect) มาก นักเรียนจะมีพฤติกรรมริเริ่มมาก ถ้าครูใช้วิธีสอนทางตรง (Direct) นักเรียนจะมีพฤติกรรมตอบสนองมาก นั่นคือ การที่ครูใช้วิธีสอนทางอ้อม จะช่วยให้นักเรียนรู้จักถาม แสดงความคิดริเริ่ม ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องการมากในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แต่ถาครูใช้วิธีสอนทางตรง นักเรียนจะเป็นเพียง

ผู้ตอบสนอง เป็นส่วนใหญ่ไม่ค่อยซักถามแสดงความกึกกั้น

ประเสริฐ จริยานุกูล (2515 : 41 - 42) ได้วิเคราะห์พฤติกรรมการสอนของ นักศึกษาฝึกสอนที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสังเกตด้วยระบบ The Reciprocal Categories System ของ Richard Ober เป็นเครื่องมือ พบว่านักศึกษาฝึกสอนมี พฤติกรรมการสอนด้านการบรรยาย และการอธิบายมากกว่าพฤติกรรมอื่น ๆ

เพชร ผลพุก (2516 : 71 - 73) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการวิจัยทางภาษา ระหว่างครูและนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย โดยใช้เครื่องมือการสังเกตและวิเคราะห์พฤติกรรมปฏิกิริยาของ แฟลนเคอร์ส พบว่า ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (ก) เวลาที่ครูพูดประมาณ 75 % ของเวลาทั้งหมด (ข) ครูเน้นการใช้ข้อหรือผลทางอ้อมน้อย (ค) ครูใช้ข้อหรือผลทางอ้อมประมาณ 25 % ของเวลา ทั้งหมดที่ครูพูด (ง) ครูใช้เวลาในการกระตุ้นและควบคุมพฤติกรรมนักเรียนประมาณ 75 % และ 25 % ของเวลาทั้งหมดที่ครูพูดตามลำดับ (ว) ครูใช้วิธีนำความกึกกั้นหรือคำทอของ นักเรียนมาไขประโยชน์ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาที่สอนช่วยมาก

สุพจน์ อิ่มเพิ่มพูล (2518 : 64 - 66) ได้ศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนของ นักศึกษาวิทยาลัยครูนครปฐมที่ออกฝึกสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถม โดยแบ่งนักศึกษา ออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน กลุ่มแรกเป็นนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง อีกกลุ่มเป็น นักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ในการรวบรวมข้อมูลใช้ เครื่องมือสังเกตวิเคราะห์พฤติกรรม ของ แฟลนเคอร์ส ผลจากการศึกษา พบว่า นักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และตามี พฤติกรรมการสอนไม่ต่างกัน ทั้งสองกลุ่มใช้พฤติกรรมการสอนที่มีอิทธิพลทางอ้อมมากกว่าพฤติกรร มการสอนที่มีอิทธิพลทางตรง ใช้คำถามความจำมากกว่าความคิด ใช้การสอนโดยวิธีบรรยาย และไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนเป็นส่วนใหญ่

การศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือบันทึกพฤติกรรมการสอน

แฟลนเคอร์ส (Flanders, 1970 : 2) ได้ตั้งจุดมุ่งหมายของการสังเกตและ วิเคราะห์พฤติกรรมการสอนขึ้น 2 ข้อ คือ เพื่อช่วยให้ครูเข้าใจและควบคุมพฤติกรรมการสอนของ ตนเองได้ กับเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในห้องเรียน (Classroom

Interaction) กับพฤติกรรมการสอน (Teaching acts)

การสังเกตและวิเคราะห์พฤติกรรมการสอน ได้รับการปรับปรุงให้รัดกุมขึ้นตลอดมา จะเห็นได้ว่า แม้แต่การสังเกตพฤติกรรมการสอนจะมีลักษณะเป็นฉับพลัน ที่ไม้อาจจะบอกได้ว่า พฤติกรรมใดมีปริมาณมากกว่ากัน การสังเกตที่ใช้การตีความ การตัดสินใจของตนเองเป็นหลักพิจารณา และไม้อาจจะครอบคลุมจุดหมายแห่งการสังเกตพฤติกรรมในการสอนได้ครบถ้วน

ในระยะต่อมา นักการศึกษาได้พยายามคิดวิธีการสังเกตพฤติกรรมการสอนให้สามารถบอกได้ในเรื่องปริมาณของพฤติกรรมต่าง ๆ ในขณะที่สอน ที่จะช่วยให้ผู้สอนได้ทราบถึงลักษณะพฤติกรรม การสอนของตนเองได้ถูกต้อง ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่ได้อธิบายกันมาจนมาถึงนี้

ในปี ค.ศ. 1963 แฟลนเดอร์ส (Flanders, 1963 : 251 - 260)

ได้สร้างระบบวิธีการสังเกตพฤติกรรมในการสอนของครูขึ้น โดยเรียกเครื่องมือนี้ว่า วิธีวิเคราะห์ พฤติกรรมแบบปฏิสัมพันธ์ของ แฟลนเดอร์ส (Flanders Interaction Analysis Technique) ซึ่งเป็นระบบที่พิจารณาเฉพาะพฤติกรรมทางวาจาในการเรียนการสอนเท่านั้น เพราะเชื่อว่าพฤติกรรมทางวาจาจะสังเกตได้อย่างมีความเชื่อถือได้สูงกว่าพฤติกรรมที่ไม่ใช่ทางวาจา และผู้สังเกตจะต้องยอมรับว่า พฤติกรรมทางวาจาเป็นตัวอย่างที่เพียงพอของพฤติกรรมทั้งหมดในห้องเรียน พฤติกรรมทางวาจาของแฟลนเดอร์สแบ่งออกได้เป็น 10 ประเภท เป็นพฤติกรรมของครู 7 ประเภทคือ ประเภทที่ 1 - 4 เป็นพฤติกรรมที่ครูใช้อิทธิพลทางอ้อม ประเภทที่ 5 - 7 ครูใช้อิทธิพลทางตรง ประเภทที่ 8 - 9 เป็นพฤติกรรมของนักเรียน ส่วนประเภทที่ 10 เป็นพฤติกรรมของความเงียบ หรือการสับสนวุ่นวาย

อัมิดอน และ ฮันเตอร์ (Amidon and Hunter, 1967 : 10 - 15) ได้สร้าง เครื่องมือศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งเรียกว่า Verbal Interaction Categories System (V.I.C.S.) ประกอบด้วยพฤติกรรมทางวาจา 5 ประเภทคือ

1. ครูพูดริเริ่มก่อน (Teacher Initiated Talk)
2. ครูตอบสนอง (Teacher Response)
3. นักเรียนตอบสนอง (Pupil Response)
4. นักเรียนพูดริเริ่มก่อน (Pupil Initiated Talk)

5. พฤติกรรมอื่น ๆ ที่ไม่จัดอยู่ใน 4 ประเภทดังกล่าวแล้ว เช่น ความเงียบ ภาวะชักแยะ และสัสส

แอนเดอร์สัน (Andersen, 1960 : 80 - 83) ได้ศึกษาการเกิดปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนกลุ่มเล็ก ๆ ที่เรียนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะได้นำข้อมูลนี้ไปสร้างเครื่องมือสังเกตการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขาได้แบ่งพฤติกรรมออกเป็น 12 ประเภท เพื่อที่จะอธิบายพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่เรียนปฏิบัติการ

พฤติกรรมการพูด 12 ประเภท แบ่งได้ดังนี้

1. การใช้คำถามเกี่ยวกับคำศัพท์เฉพาะ (Questioning Terminology) นักเรียนถามเพื่อต้องการคำตอบเป็นนิยามของคำศัพท์ต่าง ๆ

2. การใช้คำถามเกี่ยวกับขั้นตอนการ (Questioning Procedures) นักเรียนถามเพื่อให้ได้รายละเอียดหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องมือเครื่องใช้ หรือการจัดตั้งอุปกรณ์ทดลอง

3. การใช้คำถามที่ได้จากการสังเกต (Questioning Observation) นักเรียนใช้คำถามซึ่งจะมีคำตอบจากการสังเกตขณะทำการทดลอง

4. การพูดตอบสนองต่อการสังเกต (Verbal Responses to Observation) หมายถึง ความเห็นที่นักเรียนต้องการแสดงออก เนื่องจากได้สังเกตการทดลองในขณะที่เรียนปฏิบัติการ

5. การพูดอธิบายหาเหตุผล (Explanatory Statements) หมายถึง การที่นักเรียนอธิบายหาเหตุผลยกความสงสัยที่จะขยายแนวความคิดหรือคำตอบของนักเรียนคนอื่น ๆ ให้กว้างขวางชัดเจนขึ้น

6. การตั้งสมมุติฐาน (Hypothesizing) หมายถึง ข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นการคาดหวังหรือทำนายผลที่อาจเกิดขึ้น

7. การกำหนดหน้าที่หรืองานที่จะต้องทำ (Assignment Task) หมายถึง การพูดของนักเรียนที่จะกำหนดให้ใครเป็นผู้ทำอะไร ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องมีหน้าที่

8. การอภิปรายในประเด็นปัญหา (Unclassified Pertinent Discussion) หมายถึง การพูดที่เกี่ยวกับข้อถกเถียงทั่ว ๆ ไป ซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหาในบทเรียนที่กำลังทดลองปฏิบัติการ

9. การอภิปรายที่ไม่อยู่ในประเด็นปัญหา (Irrelevant Discussion) เป็นการพูดที่ไม่ตรงกับบทเรียนที่กำลังทดลองปฏิบัติการ

10. ความเงียบ (Silence) หมายถึง ระยะเวลาที่บิความเงียบ หรือความสับสนของการสื่อความหมายเกิดขึ้น ไม่สามารถจัดแบ่งประเภทได้ พฤติกรรมประเภทนี้รวมทั้งเวลาซึ่งนักเรียนหมกมุ่นอยู่กับการทดลองซึ่งไม่ใช่พฤติกรรมการพูด

11. การพูดเพื่อสอนโดยตรง (Direct Teacher Influence) หมายถึง การพูดของครูซึ่งอยู่ในแบบของการอธิบาย การให้คำแนะนำ การวิจารณ์ ถิคม และทัศนใจ ้วยอำนาจของตัวครู

12. การพูดเพื่อสอนโดยอ้อม (Indirect Teacher Influence) หมายถึง การพูดของครูซึ่งอยู่ในแบบที่ครูได้ถามตอบ ครูใช้คำถามหรือพูดเพื่อขยายความคิดของนักเรียนให้กว้างขวางขึ้น

ฮัท และ กันแกน (Hough and Duncan, 1970 : 130 - 161) ได้สร้างเครื่องมือสังเกตและวิเคราะห์พฤติกรรมทางวาจา และกิริยาอาการ ซึ่งจำแนกออกเป็นพฤติกรรมใหญ่ ๆ 5 ประเภท และแบ่งย่อยเป็น 32 ชนิด

โอเบอร์ (Ober, 1971 : 38) ได้สร้างเครื่องมือการสังเกตพฤติกรรม แบบ Reciprocal Categories System (R.C.S.) โดยปรับปรุงจาก Interaction Analysis Categories ของแฟลนเคอร์ส ซึ่งว่าแนกพฤติกรรมของครูและพฤติกรรมของนักเรียน และแต่ละคู่จะเป็นพฤติกรรมอย่างเดียวกัน แต่ใช้หมายเลขกำกับต่างกัน

นอกจากนี้ โอเบอร์ ยังได้สร้าง Equivalent Talk Categories (E.T.C.) ซึ่งเป็นอีกระบบหนึ่ง ได้จัดแบ่งลักษณะการพูดออกเป็น ประเภท แล้วใช้เป็นเกณฑ์ในการสังเกตการพูดโต้ตอบกันในชั้น ซึ่งสามารถจะประเมินได้ถึงระดับความถี่ในการใช้ภาษาของครู และนักเรียนในขณะทำการสอน

การสังเกตและวิเคราะห์พฤติกรรมการสอน อาจจำแนกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้

2 ประเภทคือ

1. Sign System ประกอบด้วยลำดับพฤติกรรม ซึ่งผู้สังเกตจะบันทึกพฤติกรรมที่ปรากฏ โดยไม่คำนึงถึงเวลา ตัวอย่างได้แก่ The Florida Taxonomy of Cognition Behavior (F.T.C.B.) ของบราวน์

2. Categories System เป็นระบบที่ว่าแนพฤติกรรมออกเป็นประเภท แต่ละประเภทใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์บันทึกแ่พฤติกรรมในช่วงเวลาที่จำกัด เครื่องมือวิเคราะห์พฤติกรรมแบบปฏิสัมพันธ์ของ แพลนเกอร์ส และเครื่องมือนักสังเกตแบบระบบที่ได้อัดแปลงมาจากระบบของ แพลนเกอร์ส

ในเรื่องที่เกี่ยวกับปัญหาที่ว่า ควรใช้ระบบใดในการสังเกตพฤติกรรมการสอนนั้น เมกเลย์ และมิเชล (Ober, 1971 : 30) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า Categories System ใช้เพื่อจะศึกษาพฤติกรรมการสอนด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว แต่ถาการศึกษาพฤติกรรมการสอนที่มีความสำคัญเท่ากันหลายด้าน หรือไม่ว่าพฤติกรรมการสอนด้านใดสำคัญ ควรใช้ Sign System.

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้ร่วมงานในโครงการ

การศึกษารังนี้ดำเนินการเป็นโครงการร่วมกัน มีผู้ร่วมงาน 4 คน แบ่งงานดังนี้

1. นายวินัย บุญไชย ศึกษาพฤติกรรมการสอนของนักศึกษาคูที่ฝึกสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. นางสาวศิริยุพา พูลสุวรรณ ศึกษาพฤติกรรมการสอนของนักศึกษาคูที่ฝึกสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
3. นายภักทิเทพ พิทักษ์นุรัตน์ ศึกษาพฤติกรรมการสอนของนักศึกษาคูที่ฝึกสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. นายพรชัย ศรีวลีรัตน์ ศึกษาพฤติกรรมการสอนของนักศึกษาคูที่ฝึกสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารังนี้เป็นนักศึกษาคู ป.กศ. ปีที่ 2 จากวิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ ซึ่งเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นในภาคเรียนที่ 1 และออกฝึกสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2516

การเลือกกลุ่มตัวอย่างได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกห้องเรียนดำเนินการดังนี้

1. มีนักศึกษาคู ป.กศ. ปีที่ 2 ที่เรียนวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นในภาคเรียนที่ 1, จำนวนทั้งสิ้น 8 ห้องเรียน
2. จับฉลาก แบ่งเป็นกลุ่มสถานการจำลอง 4 ห้องเรียน และ กลุ่มปกติ 4 ห้องเรียน

3. ผู้วิจัยแต่ละคนส่วนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นในกลุ่มสถานการณ์จำลอง 1 ห้องเรียน กลุ่มปกติ 1 ห้องเรียน ซึ่งในกลุ่มตัวอย่างของผู้วิจัยนี้ กลุ่มสถานการณ์จำลองมีจำนวน 53 คน กลุ่มปกติ มีจำนวน 50 คน

ขั้นที่ 2 กัดเลือกนักศึกษาคู เพื่อสังเกตพฤติกรรมการสอนได้ดำเนินการดังนี้

1. เลือกนักศึกษาคู ที่ออกไปฝึกสอนในระดับชั้นที่ต้องการ สำหรับผู้วิจัยจะเลือกนักศึกษาที่ไม่ฝึกสอน วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปีที่ 3 โดยเลือกจากกลุ่มสถานการณ์จำลอง 6 คน กลุ่มปกติ 6 คน รวม 12 คน

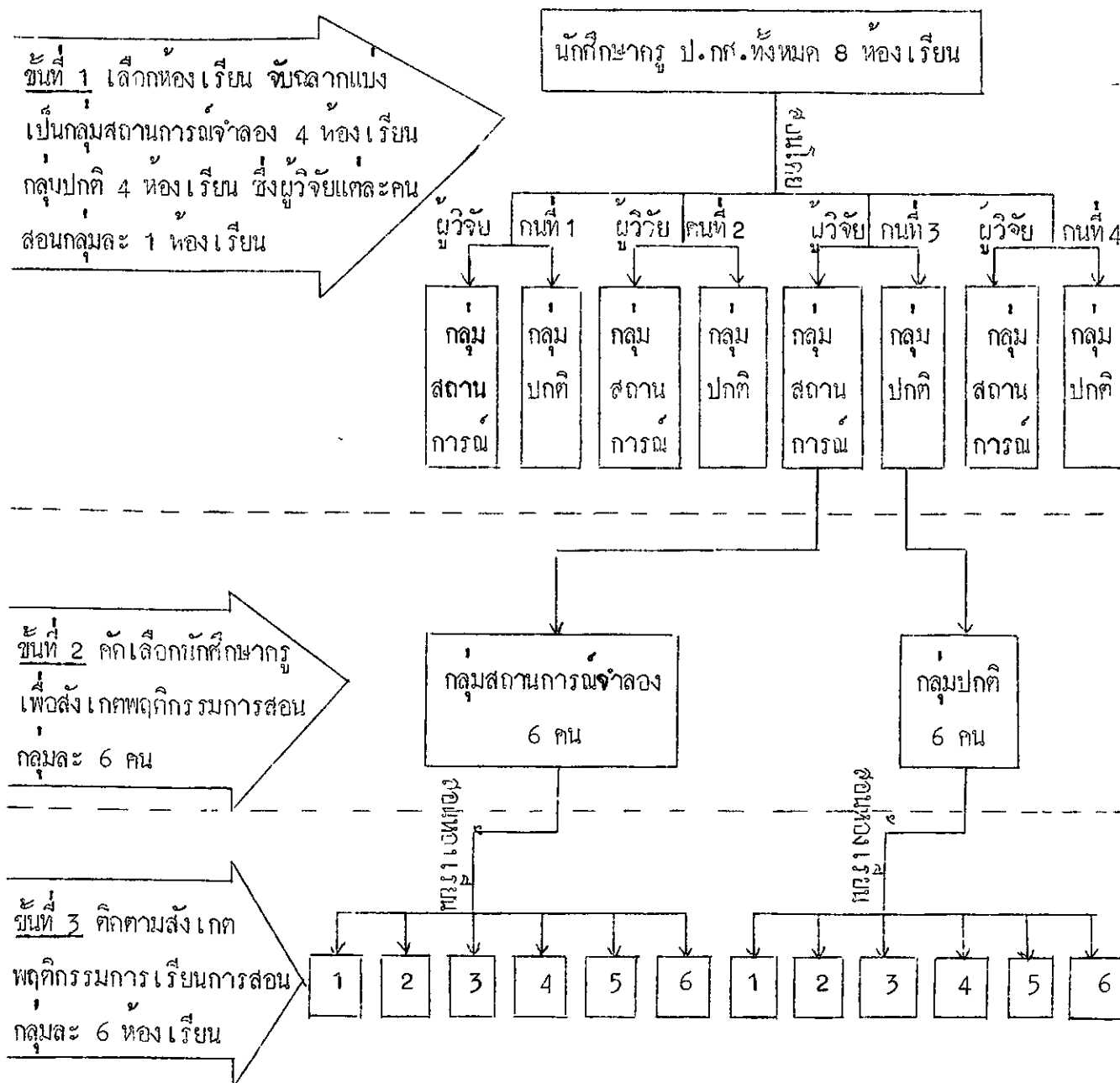
2. ถ้าจำนวนนักศึกษาคูที่ต้องการตามเกณฑ์ข้อที่ 1 มีมากกว่ากลุ่มละ 6 คน จะใช้วิธีจับฉลากเอามาเพียงกลุ่มละ 6 คน

3. ถ้าจำนวนนักศึกษาคูมีน้อยกว่ากลุ่มละ 6 คน จะคัดเลือกเพิ่มเติมมาจากนักศึกษาคูที่เรียนวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น จากผู้วิจัยคนอื่น โดยใช้วิธีจับฉลากเท่ากับจำนวนที่ขาดไป

ขั้นที่ 3 การติดตามสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน

ใช้ห้องเรียนที่นักศึกษาคู ซึ่งได้รับการคัดเลือกใน ขั้นที่ 2 เป็นผู้สอน เป็นห้องสำหรับสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน แบ่งเป็นกลุ่มสถานการณ์จำลอง 6 ห้องเรียนและกลุ่มปกติ 6 ห้องเรียน

ขั้นตอนและวิธีคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้สรุปย่อลงในภาพที่ 3 ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนและวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการเก็บครั้งนี้ ได้แก่ เครื่องมือสังเกตและบันทึกพฤติกรรมซึ่งผู้วิจัยได้ประยุกต์จากเครื่องมือบันทึกพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ของ แฟลนเคอร์ส (Flanders' Interaction Analysis Categories) โดยได้เพิ่มพฤติกรรมท่านอื่น ๆ ที่ต้องการสังเกต ซึ่งนอกเหนือไปจากพฤติกรรมทางวาจาที่มีในการเรียนการสอน คือการท่ากิริยาต่าง ๆ ประกอบการสอนของครู และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของนักเรียน

ลักษณะของเครื่องมือ

สำหรับเครื่องมือที่ประยุกต์ใช้นี้ จำแนกพฤติกรรมต่าง ๆ ที่จะสังเกตออกเป็น 12 ประเภท ดังแสดงในตาราง 1 ข้างล่างนี้

ตาราง 1 แสดงลักษณะของ เครื่องมือบันทึกพฤติกรรม

ผู้แสดง		สัญลักษณ์	ประเภทของพฤติกรรม
ครู	อิทธิพล ทางอ้อม	1. การยอมรับความรู้สึก (Accepts feeling) 2. การชมเชยหรือการกระตุ้น (Praises or encourages) 3. การยอมรับหรือใช้ความคิดของนักเรียน (Accepts or uses idea of student) 4. การซักถาม (Asks questions)	
	อิทธิพล ทางตรง	5. การบรรยาย (Lecturing) 6. การแนะแนวทาง (Giving direction) 7. การวิจารณ์หรือตัดสินด้วยอำนาจ (Grilleizing or justifying authority)	
นักเรียน		8. นักเรียนพูดตอบสนอง (Student talk response) 9. นักเรียนพูดริเริ่ม (Student talk initiation)	
		10. ความเงียบหรือความสับสน (Silence or Confusion) 11. นักเรียนทำกิจกรรม (Student activities) 12. ครูทำกิจกรรม (Teacher activities)	

รายละเอียดของพฤติกรรมทั้ง 12 ประเภทจากตาราง 1 มีดังนี้

ประเภทที่ 1 การยอมรับความรู้สึก เป็นพฤติกรรมที่ครูฟังของครูซึ่งยอมรับและเข้าใจความรู้สึกทางกายของนักเรียนไม่ว่าพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมานั้น จะไปในทางบวกหรือลบ ครูจะไม่ใช้อารมณ์ เพื่อกักสันพฤติกรรม ตัวอย่าง เป็นมีนักเรียนนั่งหลับในห้องเรียน

ครู : อากาศร้อนอ้าว อาจจะทำให้นักเรียนเหงื่อออก
ถ้าผู้ที่สังเกตการณ์นี้จะจัดอยู่ในประเภทที่ 1

ประเภทที่ 2 การชมเชยหรือการกระตุ้น เป็นการพูดยกย่อง ซึ่งตอบสนองพฤติกรรม
ของนักเรียนด้วยการให้คำชมเชย เช่น กล่าวว่า "ใช่แล้ว" "ถูกแล้ว" "ถูกต้อง" "ดีมาก"
ตัวอย่าง

ครู : ส่วนประกอบของพืชมีอะไรบ้าง ? แสงตอบนิ

แสง : ลำต้น ใบ ดอก ผล กล้วย

ครู : ดีมาก คุณมีอะไรอีกไหม ?

คำว่า "ดีมาก" จัดอยู่ในพฤติกรรมประเภทที่ 2

ประเภทที่ 3 การยอมรับหรือให้ความสนใจของนักเรียนเป็นพฤติกรรมครูผู้แสดงการยอมรับ
ความนึกเห็นของนักเรียน หรือแสดงความนึกเห็นของนักเรียนไปใช้ในการดำเนินการสอนวิธีการที่แสดงว่า
ครูยอมรับความนึกเห็นของนักเรียน คือ เมื่อนักเรียนตอบคำถามของครู ครูนำคำตอบของนักเรียนไป
เขียนบนกระดานดำ เพื่อนำไปอภิปรายต่อไป หรือเมื่อนักเรียนตอบแล้ว ครูนำคำตอบของนักเรียน
คนนั้นไปขยายความต่อ หรือให้เพื่อนช่วยอธิบายคำตอบต่อไป ตัวอย่าง

ครู : พืชจะเจริญเติบโตได้ต้องมีอะไรบ้าง ? สมบูรณ์ตอบนิ

สมบูรณ์ : ปุ๋ยครับ

ครู : มาสิ ปุ๋ยช่วยให้พืชงอกงามได้อย่างไร ?

ถ้าผู้ครูสังเกตการณ์นี้จะจัดอยู่ในประเภทที่ 3

ประเภทที่ 4 การซักถาม เป็นคำถามที่ครูใช้ถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนหรือคำถามใน
ขณะดำเนินการสอน หรือขณะทำกิจกรรม ซึ่งอาจจะเป็นคำถามที่ต้องการขอเท็จจริง คำถาม
แบบกว้างที่นักเรียนต้องใช้ความคิดหาเหตุผล หรือคำถามที่ชวนสนใจในบทเรียน อันจะมีผลต่อ
พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกทั้งพฤติกรรมตามสนอง หรือพฤติกรรมริเริ่ม

ครู : สัตว์แบ่งออกเป็นกี่ประเภท ?

ครู : เมื่อจุดเทียนไขขึ้น นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง ?

ประเภทที่ 5 การอธิบายเป็นพฤติกรรมที่ครูอธิบายให้ความรู้เกี่ยวกับนิยาม ข้อเท็จจริง ทฤษฎีต่าง ๆ หรือการอธิบายที่ใช้อุปกรณ การเขียนกระดานคำประกอบ เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจในสิ่งนั้น ๆ ยิ่งขึ้น ตัวอย่าง

ครู : กเราจะหายใจเอาอากาศออกซิเจนเข้าไปในร่างกาย

ครู : จากภาพนักเรียนจะเห็นว่า เครื่องมือในการจับสัตว์น้ำมี สวิง แห เบ็ด ฯลฯ

ประเภทที่ 6 การแนะแนวทาง เป็นพฤติกรรมที่ครูสั่งให้นักเรียนปฏิบัติตาม หรือ แนะนำ กระตุ้นให้นักเรียนสนใจรวมทำกิจกรรม ตัวอย่าง

ครู : นักเรียนทุกคนหยิบหนังสือวิทยาศาสตร์ขึ้นมาเปิดหน้า 18

ครู : วันนี้ครูจะสอนเรื่อง โลก

ครู : เกี่ยวกับครูจะให้นักเรียนออกมาทดลอง เรื่อง การละลาย

ประเภทที่ 7 การวิจารณ์หรือตัดสินด้วยอำนาจ เป็นพฤติกรรมที่ครูใช้กำหนดตัดสินสิ่งต่าง ๆ ด้วยอำนาจของตัวครู ตัวอย่าง

ครู : เธอไม่รู้เรื่อง เพราะเธอขี้เกียจอ่านหนังสือ

ครู : สุภาดาเธอไม่สนใจก็ออกนอกห้องไป

ประเภทที่ 8 นักเรียนพูดทบทวน เป็นพฤติกรรมที่นักเรียนตอบครูโดยไม่ได้อาศัย ความกตัญญู ๆ อาจตอบจากความจำ ข้อเท็จจริง หรือพฤติกรรมที่นักเรียนอ่านข้อความต่าง ๆ ตามที่ครูกำหนด

ครู : การเกริ่นหรือเรียกอีกอย่างว่า คาวอะไร ?

นักเรียน : คาวประจำเมืองกรวย

ครู : นักเรียนอ่านข้อความบนกระดานคำพร้อมกันทุกคน

นักเรียน : อ่านข้อความบนกระดานคำตามที่ครูสั่ง

คำตอบหรือการอ่าน ของนักเรียนจัดเป็นพฤติกรรมประเภทที่ 8

ประเภทที่ 9 นักเรียนยูริเริ่ม เป็นพฤติกรรมที่ครูของนักเรียนที่แสดงความคิด หรือ เหตุผลต่าง ๆ ที่เป็นของตนเอง ตอบคำถามครู หรือแสดงความคิดเห็นโต้แย้งกับครู ตัวอย่าง

นักเรียน : ครูรับทำไมตอนเช้า ๆ เราจึงมองเห็นหมอก

นักเรียน : ผมคิดว่า ที่เห็นกันเพราะครูเอาแก้วครอบไม่ให้อากาศภายนอกเข้าไป

ประเภทที่ 10 ความเงี่ยมหรือความสับสน เป็นพฤติกรรมที่ไม่อาจจัดเข้าพวกคังกล่าว
แล้วได้ อาจจะเกิดจากความสับสนวุ่นวาย ในขณะที่ทดลองนักเรียนนี้กำลังคอยอยู่ ครูหยุดสอน และ
รวมทั้งการที่ครูให้นักเรียนนำหนังสือขึ้นมาอ่านในใจ เมื่อพบเรื่องราวที่จะสอน

ประเภทที่ 11 นักเรียนทำกิจกรรม เป็นพฤติกรรมที่ไม่ใช่ทางวาจา แต่เป็นพฤติกรรม
ที่นักเรียนเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ เช่น นักเรียนออกมาทดลองให้เพื่อน ๆ ดู
นักเรียนคอยสังเกตบันทึกผลการทดลอง หรือนักเรียนทุกคนดำเนินการทดลอง

ประเภทที่ 12 ญทำกิจกรรม เป็นพฤติกรรมของครูที่ไม่ใช่ทางวาจา ในการกระทำ
กิจกรรมต่าง ๆ ประกอบการสอน เช่น ครูสาธิตให้นักเรียนดูการทดลองต่าง ๆ

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยและคณะได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ในช่วงเดือนเมษายน - พฤษภาคม พ.ศ. 2516

ผู้วิจัยได้ออกสำรวจสภาพชุมชน เกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศ อาชีพ ลักษณะบ้านเรือน ชีวิตความเป็นอยู่ ปัญหาต่าง ๆ จากนักเรียน และประชาชนในท้องถิ่นภาคกลาง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการ
สร้างบทเรียน แบบฝึกหัด และวัสดุอุปกรณ์ประกอบหลักสูตรการเรียนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. การสอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ผู้วิจัยได้ออกทำการสอนวิชาวิธีสอน-
วิทยาศาสตร์เบื้องต้น ที่วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ในภาคต้น ปีการศึกษา 2518 เป็นเวลา
1 ภาคเรียน ให้แก่นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ทั้งสอง โดย กลุ่มสถานการณ์จำลอง เรียนโดยวิธี
สถานการณ์จำลอง และกลุ่มปกติเรียนโดยวิธีสอนตามปกติ (คงรายละเอียดของโครงการสอน
ในภาคผนวก ก.)

3. ฝึกหัดสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการสอน ก่อนที่จะไปสังเกตและบันทึกพฤติกรรม
การสอนจริงของนักศึกษาคณะที่ออกฝึกสอน ผู้วิจัยจะดำเนินการฝึกหัดเป็นขั้น ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาให้เข้าใจ จดจำและแปลความหมายของพฤติกรรม สัญลักษณต่าง ๆ ของเครื่องมือได้แม่นยำถูกต้องทั้ง 12 พฤติกรรมที่จะสังเกตและบันทึก

ขั้นที่ 2 จะฝึกหัดวิธีสังเกต และบันทึกพฤติกรรมกับผู้ที่มีความรู้และความชำนาญในการสังเกตพฤติกรรมการสอน แล้วไปทดลองฝึกสังเกตและบันทึกพฤติกรรม โดยอาศัย การเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมของครู ในห้องเรียนจริง โดยใช้แบบบันทึกเสียง แบบบันทึกภาพ ช่วยในการฝึก

ขั้นที่ 3 ฝึกหัดสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการสอน จนประสบความสำเร็จสูงถึง C.80 ขึ้นไป โดยการคำนวณหาความเชื่อมั่นของการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการสอนจากสูตรของ สก็อต (Ober, 1971 : 80)

4. ลงมือสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 นักศึกษาครูจะออกฝึกสอน ผู้วิจัยจะลงมือสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการสอนในห้องเรียนที่ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มสอนอยู่รวม 12 คน

5. นำผลที่ได้จากการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

จะนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมด มาวิเคราะห์ด้วยการทางสถิติดังนี้

1. การเปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างความถี่ของพฤติกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ของนักศึกษาคูที่ฝึกสอน กลุ่มที่เรียนวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น โดยใช้สถานการณ์จำลอง กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนตามปกติ เพื่อหาความสำคัญของความแตกต่างระหว่างสัดส่วน โดยใช้สูตร (ลวน คายยศ, 2514 : 229)

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{Pq\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$Z = \text{ค่าการสวนวิกฤต}$$

$$n_1 = \text{ผลรวมความถี่ของพฤติกรรมต่าง ๆ ในกลุ่ม 1}$$

$$n_2 = \text{ผลรวมความถี่ของพฤติกรรมต่าง ๆ ในกลุ่ม 2}$$

f_1 = จำนวนความถี่ของพฤติกรรมที่เหมือนกันในกลุ่ม 1

f_2 = จำนวนความถี่ของพฤติกรรมที่เหมือนกันในกลุ่ม 2

$$P_1 = \frac{f_1}{n_1}$$

$$P_2 = \frac{f_2}{n_2}$$

$$P = \frac{f_1 + f_2}{n_1 + n_2}$$

$$q = 1 - P$$

2. การเปรียบเทียบสัดส่วนความถี่ของพฤติกรรมต่าง ๆ ภายในกลุ่มของกลุ่มสถานการณ์
จำลอง กับกลุ่มปกติ เพื่อหาความสำคัญของความแตกต่างระหว่างสัดส่วน ใช้สูตร (Guilford,
1956 : 230)

$$Z = \frac{f_1 - f_2}{\sqrt{f_1 + f_2}}$$

Z = ค่าอัตราส่วนวิกฤติ

f_1 = จำนวนความถี่ของพฤติกรรมหนึ่งที่เหมือนกันภายในกลุ่ม 1

f_2 = จำนวนความถี่ของพฤติกรรมสองที่เหมือนกันภายในกลุ่ม 1

3. การคำนวณหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ใช้สูตรหาความเชื่อมั่นของ สก็อต

(Ober, 1971 : 80)

$$\text{Reliability} = \frac{P_o - P_e}{1.00 - P_e}$$

P_o หมายถึง อัตราส่วนของ Probability ของการ
สังเกตพฤติกรรมใด ๆ ครั้งกัน ของผู้สังเกตสองคน

P_e หมายถึง อัตราส่วนของ Probability ของการสังเกต
พฤติกรรมใด ๆ ครั้งกัน ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ ของ
ผู้สังเกตสองคน.

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์

Z	แทน	ค่าอัตราส่วนวิกฤติ
I	แทน	พฤติกรรมการพูดของครูที่สอนโดยใช้วิธีพหุทางอ้อม เป็นพฤติกรรมประเภทที่ 1 - 4
D	แทน	พฤติกรรมการพูดของครูที่สอนโดยใช้วิธีพหุทางตรง เป็นพฤติกรรมประเภทที่ 5 - 7
TT	แทน	พฤติกรรมการพูดของครูทั้งหมดที่ใช้ในการสอน เป็นพฤติกรรมประเภทที่ 1 - 7
PT	แทน	พฤติกรรมการพูดของนักเรียนที่ใช้ในการเรียน เป็นพฤติกรรมประเภทที่ 8 - 9
พิสัย	แทน	ช่วงห่างระหว่างพฤติกรรมที่มีน้อยที่สุดถึงมากที่สุดในแต่ละประเภท
ความถี่รวม	แทน	ผลรวมของปริมาณการใช้พฤติกรรมในแต่ละประเภท
ความถี่เฉลี่ย	แทน	ปริมาณการใช้พฤติกรรมในแต่ละประเภทโดยเฉลี่ย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ จัดแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 การหาค่าสถิติพื้นฐาน

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบปริมาณ และอัตราส่วนของพฤติกรรมการเรียน การสอนระหว่างกลุ่มสถานการณ์จำลองกับกลุ่มปกติ และภายในกลุ่ม

ตอนที่ 1 การหาค่าสถิติพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ แสดงค่าสถิติพื้นฐานของพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอน ทั้ง 12 พฤติกรรม ซึ่งเป็นการพิจารณาลักษณะการกระจายของข้อมูลอย่างกว้าง ๆ และจะได้นำไปพิจารณารายละเอียดในตอนที่ต่อไป

ค่าสถิติพื้นฐานที่เสนอในตาราง 2 ได้แก่

1. พิสัยของพฤติกรรม หมายถึง ช่วงห่างของจำนวนพฤติกรรมแต่ละชนิดระหว่างนักศึกษาที่มากที่สุด พฤติกรรมชนิดเดียวกันน้อยที่สุดถึงมากที่สุดในแต่ละกลุ่ม
2. ความถี่รวมของพฤติกรรม เป็นการรวมจำนวนพฤติกรรมชนิดเดียวกันของนักศึกษา ครู ทั้ง 6 คนในแต่ละกลุ่ม
3. ความถี่เฉลี่ยของพฤติกรรม เป็นค่าเฉลี่ยของจำนวนพฤติกรรมแต่ละประเภท ซึ่งหาจากผลรวมความถี่ของพฤติกรรมหารด้วยจำนวนนักศึกษาครูในแต่ละกลุ่ม

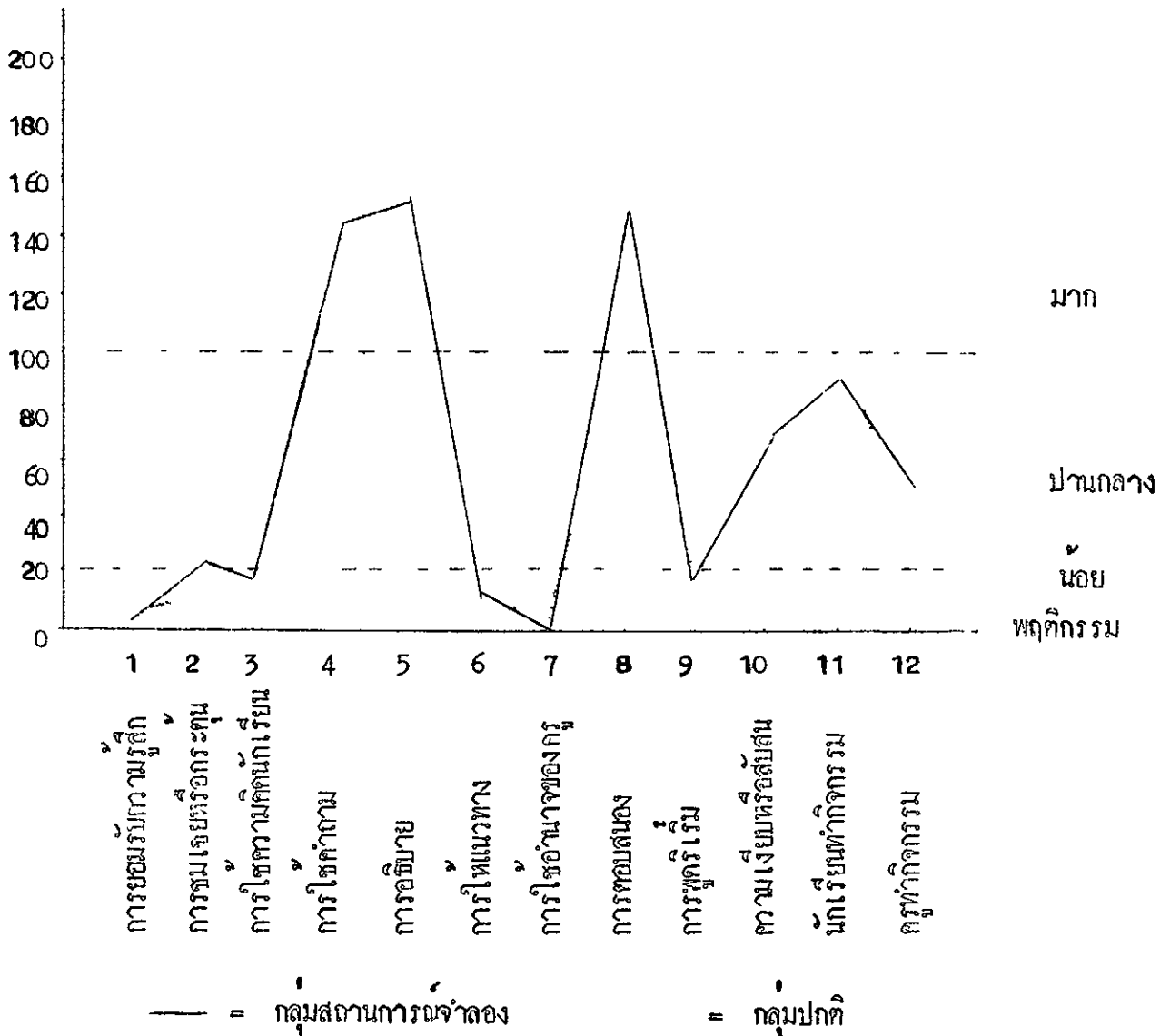
ตาราง 2 แสดงสถิติพื้นฐานของพฤติกรรม การเรียนการสอนทั้ง 12 พฤติกรรมที่สังเกต
ได้จากนักศึกษากลุ่มสถานการณ์จำลองกับกลุ่มปกติ

ประเภทของพฤติกรรม	ค่าสถิติ					
	กลุ่มสถานการณ์จำลอง (N=6)			กลุ่มปกติ (N=6)		
	พิสัย	ความถี่รวม	ความถี่เฉลี่ย	พิสัย	ความถี่รวม	ความถี่เฉลี่ย
1. การยอมรับความรู้ลึก	0-5	11	1.83	0-3	6	1.00
2. การชมเชยหรือกระตุ้น	4-49	129	21.15	3-19	54	9.00
3. การยอมรับและใช้ ความคิดของนักเรียน	2-26	65	10.83	0-8	17	2.83
4. การใช้คำถาม	66-203	857	142.83	75-129	647	107.83
5. การอธิบาย	47-282	908	151.33	36-290	857	145.83
6. การให้แนวทาง	3-23	82	16.67	7-17	65	10.83
7. การวิจารณ์หรือตัดสิน ควยอ่านาจ	0-7	8	1.33	2-18	26	4.33
8. การพูดตอบสนอง	66-203	878	146.33	101-120	643	107.17
9. การพูกริเริ่ม	11-30	112	18.67	1-44	101	16.83
10. ความเจียมหรือสับสน	20-168	424	70.67	61-354	1162	193.67
11. นักเรียนทำกิจกรรม	15-230	540	90.00	22-164	530	88.33
12. ครูทำกิจกรรม	7-248	306	51.00	6-116	194	32.33

เพื่อแสดงให้เห็นพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักศึกษากลุ่มทั้งสองกลุ่มได้เด่นชัดยิ่งขึ้น ผู้วิจัย
จึงนำค่าความถี่เฉลี่ยของพฤติกรรมแต่ละประเภท ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองจากตาราง 1 มาแสดง

เป็นแผนภูมิ กังภาพ

ความถี่เฉลี่ย



ภาพที่ 4 แสดงความถี่เฉลี่ยของพฤติกรรมการเรียนการสอน 12 พฤติกรรม ของกลุ่มสถานการจำลอง กับกลุ่มปกติ

ค่าสถิติในตาราง 2 และแผนภูมิในภาพที่ 4 แสดงให้เห็นแนวโน้มอย่างกว้าง ๆ ได้ดังนี้

1. เกี่ยวกับปริมาณของพฤติกรรมทั้ง 12 พฤติกรรม ถ้าพิจารณาในภาพที่ 4

พอจะแบ่งปริมาณของพฤติกรรมทั้ง 12 พฤติกรรมได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1.1 พฤติกรรมที่กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม แสดงออกในปริมาณที่น้อย คือ มีความถี่เฉลี่ยประมาณ 0 – 20 ได้แก่ การยอมรับความรู้สึก (1) การชมเชยหรือกระตุ้น (2) การยอมรับหรือใช้ความคิดของนักเรียน (3) การให้แนวทาง (6) การวิจารณ์หรือตัดสินความอ่านาของครู (7) และ การพูกริเริ่มของนักเรียน (9)

1.2 พฤติกรรมที่กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม แสดงออกในปริมาณปานกลาง คือ มีความถี่เฉลี่ยประมาณ 21 – 100 ได้แก่ นักเรียนทำกิจกรรม (11) ครูทำกิจกรรม (12) ส่วนพฤติกรรมประเภทที่ 10 คือ ความเจียมหรือสับสน มีปริมาณปานกลางในกลุ่มสถานการณ์จำลอง ($\bar{X} = 70.67$) แต่มีปริมาณมาก ในกลุ่มปกติ ($\bar{X} = 193.67$)

1.3 พฤติกรรมที่มีปริมาณมาก คือมีความถี่เฉลี่ยสูงกว่า 100 ขึ้นไป ได้แก่ การใช้คำถาม (4) การอธิบาย (5) การพูดตอบสนอง (8)

2. ถ้าเปรียบเทียบปริมาณของพฤติกรรมระหว่าง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม จะพบว่า กลุ่มสถานการณ์จำลอง มีพฤติกรรมการเรียนการสอนส่วนใหญ่ในปริมาณที่มากกว่ากลุ่มปกติ ส่วนพฤติกรรมที่มีน้อยกว่ากลุ่มปกติ มีเพียง 2 ประเภท คือ การวิจารณ์ หรือตัดสินความอ่านาของครู (7) และความเจียมหรือสับสน (10) อย่างไรก็ตามความแตกต่างของพฤติกรรมเหล่านี้บอกเพียงแนวโน้มอย่างกว้าง ๆ และไม่อาจบอกให้แน่ชัดลงไปได้ว่า แตกต่างกันจริงหรือโดยบังเอิญ ซึ่งจะได้นำไปทดสอบความมีนัยสำคัญในตอนต่อไป

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบปริมาณและอัตราส่วนของพฤติกรรมการเรียนการสอนระหว่างกลุ่มสถานการณ์จำลองกับกลุ่มปกติและภายในกลุ่ม

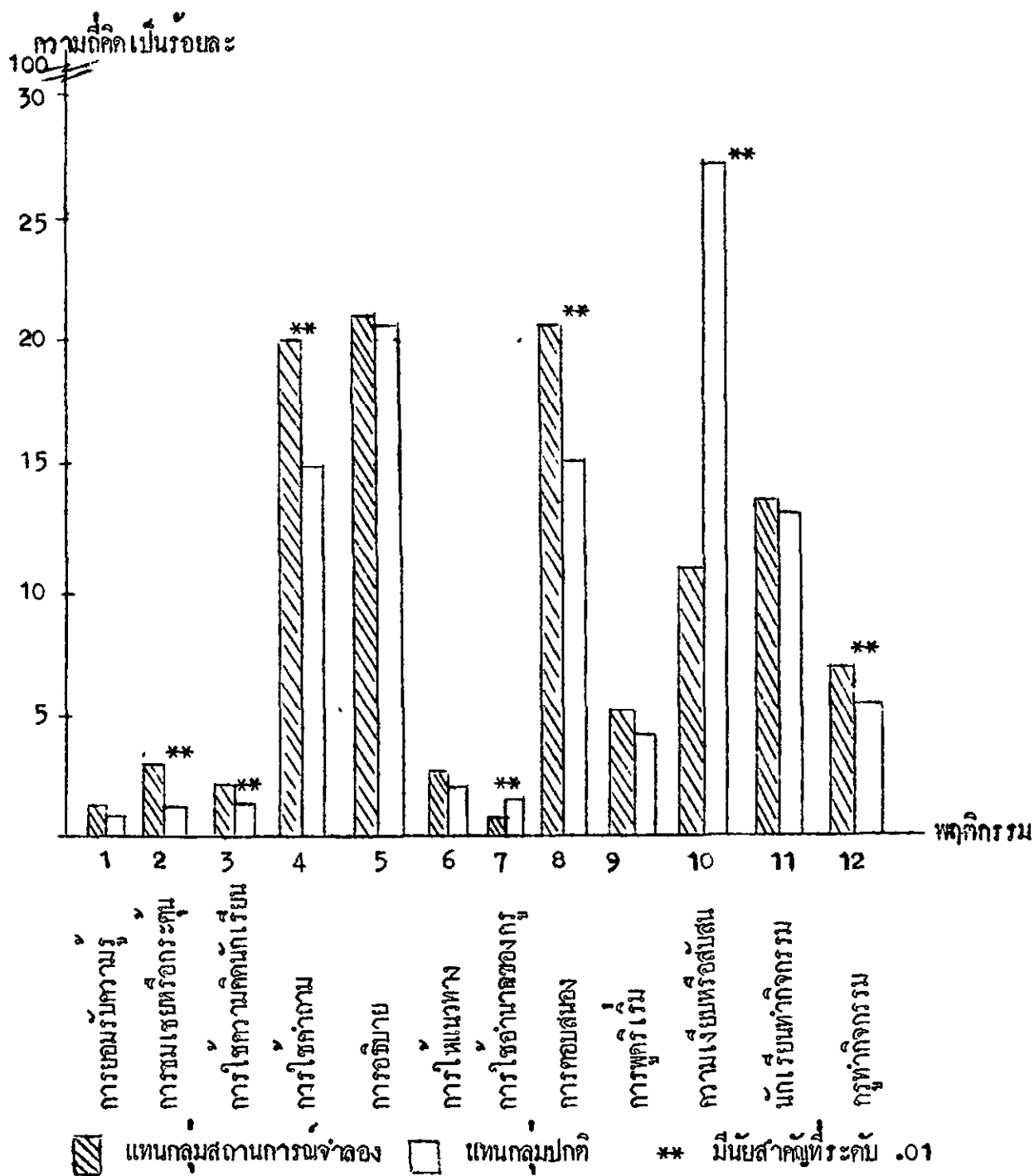
2.1 การเปรียบเทียบปริมาณการใช้พฤติกรรมการเรียนการสอนระหว่างกลุ่มสถานการณ์จำลองกับกลุ่มปกติ

ตาราง 3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการใช้พฤติกรรมการเรียนการสอน ระหว่าง
กลุ่มสถานการณจำลองกับกลุ่มปกติ

ประเภทของพฤติกรรม		ค่าสถิติ						
		กลุ่มสถานการณ์จำลอง		กลุ่มปกติ		Z		
		ความถี่รวม	ร้อยละ	ความถี่รวม	ร้อยละ			
พฤติกรรมทางวาจาของครู	การใช้ข้อผิดพลาดทางอ้อม	1.การยอมรับความรู้สึก	11	0.25	6	0.14	1.24	
		2.การชมเชยหรือกระตุ้น	129	2.99	54	1.25	5.65**	
		3.การยอมรับและใช้ความถนัดนักเรียน	65	1.50	17	0.39	5.36**	
		รวมการเสริมกำลังใจ	205	4.74	77	1.78	7.79*	
	การใช้ข้อผิดพลาดทางตรง	4.การใช้คำถาม	857	19.84	647	14.98	6.01**	
		รวมการใช้ข้อผิดพลาดอ้อม	1062	24.58	724	16.76	9.00*	
		5.การอธิบาย	908	21.02	875	20.25	0.89	
		6.การให้แนวทาง	82	1.90	65	1.51	1.44	
	การใช้ข้อผิดพลาดทางตรง	7.การวิจารณ์หรือตัดสินควาอำนาจ	8	0.19	26	0.60	3.15**	
		รวมการใช้ข้อผิดพลาดทางตรง	998	23.11	966	22.36	0.84	
		วาจาของนักเรียน	8.การตอบสนอง	878	20.32	643	14.88	6.65**
			9.การพูดริเริ่ม	112	2.59	101	2.34	0.76
รวมการถามตอบแสดงความมั่นใจ	990		22.91	744	17.22	6.62*		
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	10.ความเงี่ยมหรือสับสน		424	9.82	1162	26.90	20.55**	
	11.นักเรียนทำกิจกรรม	540	12.50	530	12.26	0.34		
	12.ครูทำกิจกรรม	306	7.08	194	4.50	5.15**		
	รวมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	846	19.58	724	16.76	3.14**		
รวม		4320	100.00	4320	100.00			

**มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

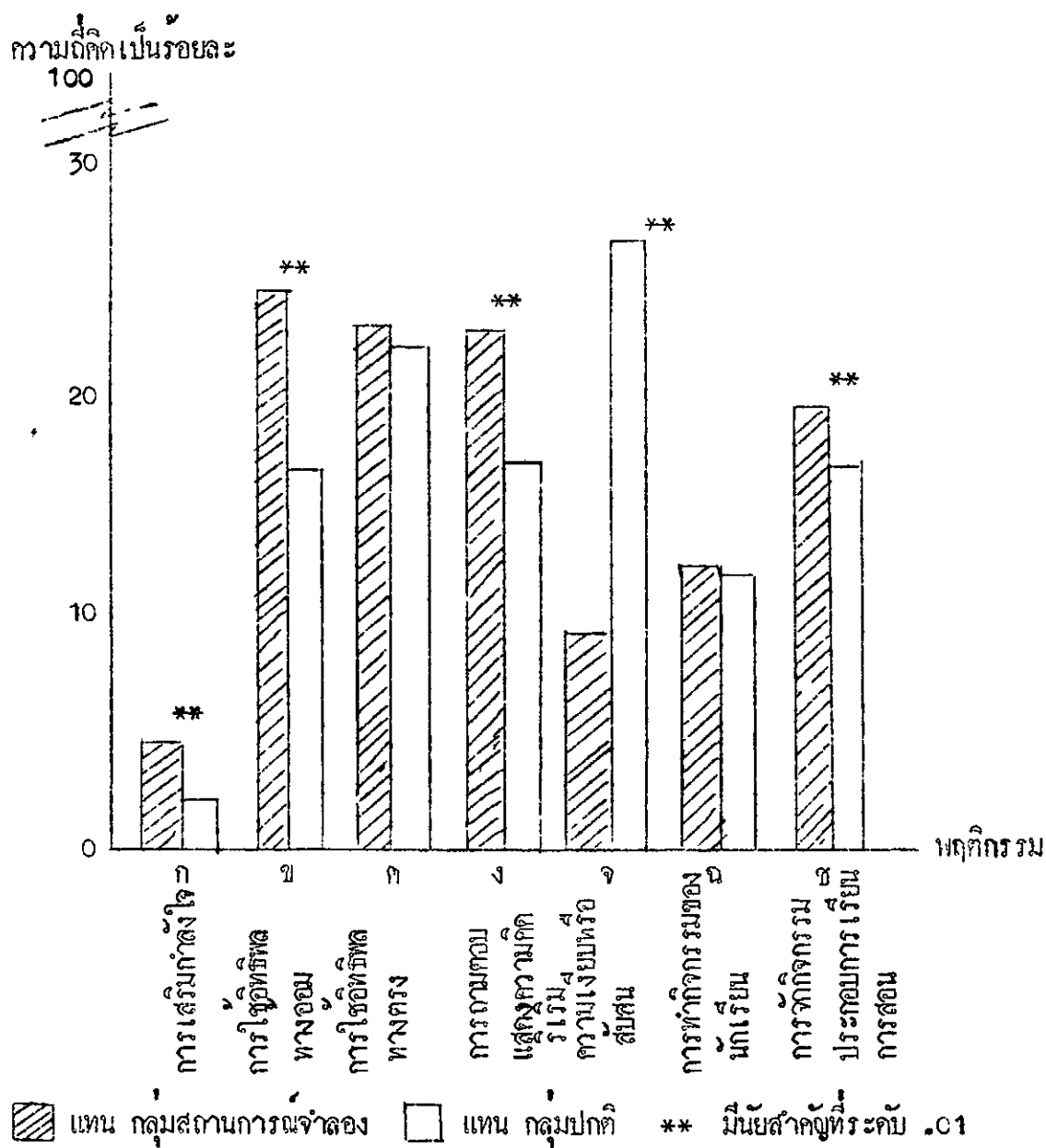
จากตาราง 2 เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างของปริมาณการใช้พฤติกรรมของทั้งสองกลุ่ม
ได้แก่ชนชั้น ผู้วิจัยจึงได้เสนอเป็นภาพ แสดงปริมาณการใช้พฤติกรรมในแต่ละประเภทของกลุ่ม
ตัวอย่างทั้งสองไว้ดังนี้



ภาพที่ 5 แสดงปริมาณการใช้พฤติกรรมการเรียนการสอน 12 พฤติกรรมของกลุ่มสถานการณจำลอง
กับกลุ่มปกติ

จากตาราง 3 และภาพที่ 5 สรุปผลได้ดังนี้

กลุ่มสถานการณ์จำลอง มีปริมาณการใช้พฤติกรรมต่อไปนี้มากกว่ากลุ่มปกติ อย่างมีนัยสำคัญ คือ การชมเชยหรือการกระตุ้น การยอมรับและใช้ความคิดของนักเรียน การใช้คำถาม การตอบสนอง การทำกิจกรรมของครู กลุ่มปกติ ใช้พฤติกรรมต่อไปนี้มากกว่ากลุ่มสถานการณ์จำลอง คือ การวิจารณ์หรือตัดสินกว่าอำนาจ ความเจ็บแสบหรือการฉกฉวยส่วนพฤติกรรมอื่น ๆ คือ การยอมรับความรู้สึก การอธิบาย การให้แนวทาง การพุดริเริ่ม และการทำกิจกรรมของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีปริมาณการใช้ไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 6 แสดงปริมาณการใช้พฤติกรรมการเรียนการสอน รวม 7 พฤติกรรม
ของ กลุ่มสถานการณ์จำลองกับกลุ่มปกติ

จากตาราง 3 และภาพที่ 6 สรุปได้ดังนี้

ทั้งสองกลุ่มมีปริมาณการใช้พฤติกรรมแตกต่างกันในด้านต่อไปนี้คือ นักศึกษาคณะ
กลุ่มสถานการณ์จำลอง มีปริมาณการใช้พฤติกรรมการเสริมกำลังใจ การใช้อิทธิพลทางอ้อม
และการจัดกิจกรรมประกอบการเรียนการสอนมากกว่ากลุ่มปกติ และมีพฤติกรรมความเงียม
หรือสับสนน้อยกว่ากลุ่มปกติ นักเรียนที่เรียนกับนักศึกษาคณะกลุ่มสถานการณ์จำลองมีพฤติกรรม
การถาม - ตอบแสดงความคิดเห็น มากกว่านักเรียนที่เรียนกับกลุ่มปกติ ซึ่งสอดคล้องกับ
สมมุติฐานที่ตั้งไว้ ส่วนพฤติกรรมการใช้อิทธิพลทางตรง และการทำกิจกรรมของนักเรียน
ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

2.2 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้อิทธิพลทางอ้อมและทางตรงภายใน
กลุ่มของนักศึกษาคณะกลุ่มสถานการณ์จำลองและกลุ่มปกติ

ตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้อิทธิพลทางอ้อมและทางตรง
ภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ					Z
	อิทธิพลทางอ้อม(I) ความถี่รวม ร้อยละ		อิทธิพลทางตรง(D) ความถี่รวม ร้อยละ		อัตราส่วน I/D	
กลุ่มสถานการณ์จำลอง	1062	24.58	998	23.11	1.06 : 1	1.41
กลุ่มปกติ	724	16.76	966	22.36	0.75 : 1	5.88**

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตาราง 4 แสดงว่า กลุ่มสถานการณ์จำลองใช้อิทธิพลทางอ้อมและทางตรง
ไม่แตกต่างกัน ($Z = 1.41$) แต่จากอัตราส่วน แสดงให้เห็นว่า มีการใช้อิทธิพลทางอ้อม
ต่อทางตรงเท่ากับ 1.06 : 1

กลุ่มปกติ ใช้พฤติกรรมทางอ้อมและทางตรงแตกต่างกัน คือ มีการใช้อิทธิพลทางตรงมากกว่าทางอ้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($z = 5.88$) และอัตราส่วนการใช้อิทธิพลทางอ้อมต่อทางตรง เท่ากับ $0.75 : 1$

2.3 การเปรียบเทียบการใช้พฤติกรรมการพูดของครูและของนักเรียนภายในกลุ่มสถานการณ์จำลองและกลุ่มปกติ

ตาราง 5 แสดงการเปรียบเทียบการใช้พฤติกรรมการพูดของครูและของนักเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ				
	ครูพูด (TT) ความถี่รวม ร้อยละ		นักเรียนพูด (PT) ความถี่รวม ร้อยละ		อัตราส่วน TT/PT Z
กลุ่มสถานการณ์จำลอง	2060	47.69	990	22.91	2.08 : 1 19.37**
กลุ่มปกติ	1690	39.10	744	17.22	2.27 : 1 19.18**

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตาราง 5 แสดงว่ากลุ่มสถานการณ์จำลองมีการใช้พฤติกรรมการพูดของครูมากกว่าการพูดของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($z = 19.37$) และอัตราส่วนการพูดของครูต่อนักเรียน $2.08 : 1$

กลุ่มปกติมีการใช้พฤติกรรมการพูดของครูมากกว่าการพูดของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($z = 19.18$) และอัตราส่วนการพูดของครูต่อนักเรียน $2.27 : 1$

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษา

1. เพื่อทดลองสอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น แก่นักศึกษาคู ป.กศ. โดยใช้วิธีสถานการณ์จำลอง
2. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของนักศึกษาคู ป.กศ. ในขณะที่ฝึกสอน ระหว่างนักศึกษาคูกลุ่มที่เรียนวิธีสอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น โดยใช้วิธีสถานการณ์จำลอง กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนตามปกติ
3. เพื่อทดลองสร้างแบบฝึกหัด และวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในอันที่จะส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ ได้แก่ นักศึกษาคู ป.กศ. ปีที่ 2 วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ ปีการศึกษา 2518 ที่เรียนวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นในภาคเรียนที่ 1 จำนวน 103 คน จำแนกเป็นกลุ่มสถานการณ์จำลอง 53 คน เรียนโดยวิธีสถานการณ์จำลอง กลุ่มปกติ 50 คน เรียนโดยวิธีสอนตามปกติ และออกติดตามสังเกตพฤติกรรมการสอนของกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 โดยการสุ่มมากลุ่มละ 6 คน

การดำเนินการศึกษา ดำเนินการเป็นชั้น ๆ ดังนี้

1. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับสภาพชุมชนในท้องถิ่นภาคกลาง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างบทเรียน แบบฝึกหัด และวัสดุอุปกรณ์ประกอบการหลักสูตรการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ทดลองสร้างแบบฝึกหัดวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 3 จากข้อมูลในข้อ 1 เพื่อจะนำไปเป็นแบบอย่างให้นักศึกษากรุ ที่เรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ได้แนวทางในการสร้างเมื่อออกไปฝึกสอน

3. ทำการสอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น แก่นักศึกษากรุวิทยาลัยครูเพชรบุรี วิทยาลัยการณ ในภาคเรียนที่ 1 เป็นเวลา 1 ภาคเรียน ให้กับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม กลุ่มหนึ่งสอนโดยวิธีสถานการณ์จำลอง อีกกลุ่มหนึ่งใช้วิธีสอนตามปกติ

4. ศึกษาและเลือกเครื่องมือที่ใช้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนการสอน

5. ฝึกสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนการสอนก่อนออกสังเกตพฤติกรรม การสอนของนักศึกษากรุในภาคเรียนที่ 2 จากแบบโทรทัศน์และแบบบันทึกเสียงจนมีความเชื่อมั่นสูงถึง 0.80

6. ในภาคเรียนที่ 2 ออกติดตามสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ของนักเรียนและนักศึกษากรุในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน ๆ ละ 3 ครั้ง ๆ ละ 20 นาที โดยเว้นระยะที่สังเกตห่างกันครั้งละ 7 - 10 วัน

7. นำข้อมูลที่ได้รับมาวิเคราะห์

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ดัดแปลงมาจากเครื่องมือบันทึกพฤติกรรมทางวาจาแบบปฏิสัมพันธ์ของแพลนเคอร์ส ซึ่งแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 10 ประเภท ผู้วิจัยได้เพิ่มพฤติกรรมที่ไม่ใช่ทางวาจาอีก 2 ประเภท คือ นักเรียนทำกิจกรรมและครูทำกิจกรรม รวมเป็น 12 ประเภท

วิธีรวบรวมข้อมูล

ใช้วิธีบันทึกพฤติกรรมการเรียนการสอนลงในตารางบันทึกและจดบันทึกพฤติกรรมเป็นตัวเลขแทน พฤติกรรมแต่ละประเภท ซึ่งบันทึกทุก 5 วินาทีต่อครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้ $z - test$ ทดสอบความแตกต่างปริมาณของพฤติกรรม การเรียนการสอน
แต่ละประเภท ระหว่างกลุ่มสถานการณ์จำลองกับกลุ่มปกติ และภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

สรุปผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบปริมาณการใช้พฤติกรรมการเรียนการสอนระหว่างกลุ่มสถานการณ์จำลองกับกลุ่มปกติ มีดังต่อไปนี้

1.1 การเปรียบเทียบปริมาณการใช้พฤติกรรมการเรียนการสอน 12 พฤติกรรมระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง ปรากฏว่า กลุ่มสถานการณ์จำลองมีพฤติกรรมต่อไปนี้มากกว่ากลุ่มปกติ คือ การชมเชยหรือกระตุ้น การยอมรับและใช้ความคิดของนักเรียน การใช้คำถาม การตอบสนอง การทำกิจกรรมของครู กลุ่มปกติ มีพฤติกรรมการวิจารณ์หรือตัดสินด้วยอำนาจความเจียมหรือสับสนมากกว่ากลุ่มสถานการณ์จำลอง ส่วนพฤติกรรมการยอมรับความรู้สึกรับการอธิบาย การให้แนวทาง การพุดริเริ่มและการทำกิจกรรมของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

1.2 การเปรียบเทียบปริมาณการใช้พฤติกรรมการเรียนการสอนรวม 7 พฤติกรรม ปรากฏว่า กลุ่มสถานการณ์จำลอง มีพฤติกรรมต่อไปนี้มากกว่ากลุ่มปกติ คือการเสริมกำลังใจ การใช้อิทธิพลทางอ้อม การถาม-ตอบแสดงความคิดริเริ่ม การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนการสอน กลุ่มปกติ มีพฤติกรรม ความเจียมหรือสับสน มากกว่ากลุ่มสถานการณ์จำลอง ส่วนพฤติกรรมการใช้อิทธิพลทางตรงและการทำกิจกรรมของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

2. การเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้อิทธิพลทางอ้อมและอิทธิพลทางตรงภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ปรากฏว่า กลุ่มสถานการณ์จำลองมีพฤติกรรมการใช้อิทธิพลทางอ้อมและอิทธิพลทางตรงพอ ๆ กัน ในอัตราส่วน 1.06 ต่อ 1 กลุ่มปกติมีพฤติกรรมการใช้อิทธิพลทางตรงมากกว่าอิทธิพลทางอ้อมในอัตราส่วน 1 ต่อ 0.75

3. เปรียบเทียบการใช้พฤติกรรมการพุดของครูและการพุดของนักเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ปรากฏว่า กลุ่มสถานการณ์จำลอง มีการใช้พฤติกรรมการพุดของครูมาก

กล่าวการพูดของนักเรียน ในอัตราส่วน 2.08 ต่อ 1 กลุ่มปกติ มีการใช้พฤติกรรมกรรมการพูดของ
 กรุ้มากกว่าการพูดของนักเรียน ในอัตราส่วน 2.27 ต่อ 1

อภิปรายผล

จากการเปรียบเทียบปริมาณและอัตราส่วนพฤติกรรมการเรียนการสอน ระหว่างกลุ่ม
 สถานการณ์จำลองกับกลุ่มปกติ และภายในกลุ่ม ปรากฏผลดังนี้

1. กลุ่มสถานการณ์จำลองมีพฤติกรรมต่อไปนี้ มากกว่ากลุ่มปกติ คือการเสริมกำลังใจ
 การใช้สิทธิพลทางยอม การถาม-ตอบแสดงความคิดเห็นของนักเรียน และการจัดกิจกรรม
 ประกอบการเรียนการสอนของครู ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าในการเรียนการ
 สอนนั้น นักศึกษากรุณกลุ่มสถานการณ์จำลอง จะรู้จักใช้จิตวิทยาในการสอนคือ มีการสร้าง
 ความสนใจแก่นักเรียน ให้มีส่วนร่วม แสดงถึงความเข้าใจในตัวนักเรียนอยู่เสมอ ซึ่งเป็น
 การเสริมกำลังใจ ให้นักเรียนมีความรู้สึกรับประกัน และพยายามใช้คำถามที่จะคอยกระตุ้นให้
 นักเรียนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ด้วยการตอบคำถามครูหรือแสดงความคิดเห็น
 ในเรื่องต่าง ๆ มากขึ้น มีการยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ไม่ใช่อำนาจในตัวครู
 มีความเป็นประชาธิปไตย มากกว่านักศึกษากรุณกลุ่มปกติ และนักเรียนที่เรียนกับนักศึกษากรุณ
 สถานการณ์จำลอง ก็จะเกิดความรู้สึกภูมิใจในตัวเองที่ครูยอมรับฟังความคิดเห็นต่าง ๆ ของตน
 มีความรู้สึกว่าการบรรยายในห้องเรียนเป็นกันเอง ก็จะทำให้กล้าแสดงความคิดเห็นริเริ่มในสิ่ง
 ต่าง ๆ มากกว่านักเรียนที่เรียนกับนักศึกษากรุณกลุ่มปกติ

2. กลุ่มปกติมีพฤติกรรม ความเงี้ยวหรือสับสนมากกว่ากลุ่มสถานการณ์จำลอง ซึ่ง
 สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า ในการสอนของนักศึกษากรุณกลุ่มปกติเกิดความสับสนเปล่า
 ของเวลาในช่วงการเรียนการสอนมาก เพราะพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากความเงี้ยว
 หรือความสับสนจนวุ่นวายในช่วงขณะที่เปลี่ยนกิจกรรมรวมทั้งการที่ผู้สอนไม่อาจจะดำเนินกิจกรรมการ
 สอนต่อไปได้ในเวลาที่กำหนดไว้ จึงใช้พฤติกรรมที่ไม่มีจุดหมาย เช่น เมื่อสอนเนื้อหา
 ตามตำราเรียนไปได้ 10 - 15 นาที หากกิจกรรมที่สอนแล้ว ก็จะให้นักเรียนหยิบหนังสือหรือ
 งานต่าง ๆ ขึ้นมาทำ อันไม่ใช่กิจกรรมที่มีความหมายต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

3. กลุ่มสถานการณ์จำลองมีพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนพอ ๆ กับกลุ่มปกติ แต่มีแนวโน้มว่าจะมากกว่า การที่ไม่แสดงให้เห็นเด่นชัด อาจจะเป็นเพราะสาเหตุต่อไปนี้คือ

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอาจจะมีผลต่อพฤติกรรมการสอนของนักศึกษาครูก็ได้ เพราะผู้วิจัยได้คำนึงถึงโดยมีความเชื่อ เช่นเดียวกับผลการวิจัยของสุทิน หายะพิทักษ์ (2518 : 41) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำ จะไม่มีผลต่อพฤติกรรมการสอนของนักศึกษาครู ผลวิจัยนี้อาจจะไม่เป็นจริงเสมอไปได้

3.2 สภาพ ขนาดของโรงเรียน และจำนวนนักเรียนในแต่ละแห่งแตกต่างกัน คือ บางแห่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ มีวัสดุอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ครบถ้วน แต่บางแห่งก็เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก ห้องเรียนอยู่ในสภาพไม่เหมาะสม เช่น ไม่มีฝากระดาน ห้อง จำนวนนักเรียนมีมากเกินไป ขาดแคลนอุปกรณ์ ทำให้ไม่สามารถที่จะให้นักเรียนทำการทดลองต่าง ๆ ได้ทั่วถึง

3.3 ลักษณะเนื้อหาวิชาต่างกัน บางเนื้อหาวิชาไม่เหมาะสมสำหรับจัดกิจกรรมให้นักเรียนทดลอง ทำให้กิจกรรมการทดลองของนักเรียนในการเรียนการสอนมีน้อยความงเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมสำหรับการทดลองของนักเรียน

4. กลุ่มสถานการณ์จำลองมีพฤติกรรมการใช้อธิพลทางอ้อมไม่แตกต่างกับกลุ่มปกติ แต่มีแนวโน้มว่าจะมากกว่ากลุ่มปกติ ซึ่งขัดแย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ อาจจะเป็นได้จากสาเหตุดังนี้คือ

4.1 การที่กลุ่มสถานการณ์จำลองสามารถจะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้ครบตามระยะเวลาที่กำหนด จึงทำให้พฤติกรรมการอธิบาย บรรยายให้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ แก่นักเรียนย่อมมีมากขึ้น ถ้าการดำเนินการสอนในช่วงระยะเวลาที่เท่ากัน ผู้วิจัยคาดว่า การใช้อธิพลทางตรงของกลุ่มสถานการณ์จำลองอาจมีพอ ๆ กัน หรือน้อยกว่ากลุ่มปกติ เพราะเมื่อพิจารณาถึงพฤติกรรมอื่น ๆ ที่อยู่ในอธิพลทางตรง เช่น การวิจารณ์หรือตัดสินควยอ่านาจของครู กลุ่มสถานการณ์จำลอง ก็ใช่น้อยกว่ากลุ่มปกติ และจากผลการวิจัยของ ประเสริฐ จริยานุกูล (2515 : 36) และ สาคร นิธิรียาย (2516 : 224) พบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ยังคงใช้ พฤติกรรมการอธิบายเนื้อหา ข้อสนเทศ มีปริมาณมากเหมือนกัน ๆ กันทั้งสองกลุ่ม

4.2 อิทธิพลของวิธีสอนวิชาต่าง ๆ ซึ่งนักศึกษาคูได้รับมาเป็นช่วงระยะเวลานาน ยังมีผลต่อพฤติกรรมการสอนของนักศึกษาคูอยู่มาก การสอนโดยวิธีสถานการณ์จำลองในวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นเพียง 11 ชั่วโมง อาจจะยังไม่เพียงพอที่จะสร้างทักษะการสอนด้านต่าง ๆ ให้แก่นักศึกษาคูกลุ่มสถานการณ์จำลองได้อย่างเต็มที่

5. จากการเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลทางตรง ภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ปรากฏผลดังนี้

5.1 กลุ่มสถานการณ์จำลองมีการใช้อิทธิพลทางอ้อมและอิทธิพลทางตรงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าจะมีการใช้อิทธิพลทางอ้อมมากกว่าอิทธิพลทางตรง แสดงว่าในการสอน กลุ่มสถานการณ์จำลองจะชอบใช้พฤติกรรมที่เป็นการให้กำลังใจ แก่ผู้เรียน เช่น ชมเชยนักเรียนอยู่เสมอ เมื่อนักเรียนตอบหรือทำกิจกรรมที่ครูพอใจ ด้วย การกล่าวคำว่า ดีมาก ถูกแล้ว เป็นต้น และชอบใช้คำถาม ที่จะกระตุ้นให้นักเรียนได้ร่วม แสดงความคิดเห็น หรือตอบคำถามครูอยู่ตลอดเวลา อันจะทำให้ นักเรียนรู้สึกอบอุ่นใจ บรรยากาศในห้องเรียนมีความสุขสนุกสนาน เป็นกันเอง

5.2 กลุ่มปกติใช้อิทธิพลทางตรงมากกว่าอิทธิพลทางอ้อม แสดงว่า กลุ่มปกติ ครู ชอบใช้การสอน ที่เป็นการอธิบาย ให้แนวทางหรือชอบใช้อ่านจากหนังสือมากกว่า การชมเชย หรือเสริมกำลังใจ และใช้คำถาม จึงทำให้บรรยากาศ ในห้องเรียนดูเคร่งเครียด นักเรียนไม่ค่อยกล้าแสดงความคิดเห็น ทั้งผลการวิจัยของวรพจน์ ชัยโอภาส (2515 : 134) ที่พบว่า ถ้าครูใช้อิทธิพลทางอ้อมมาก จะทำให้นักเรียนกล้าพูดแสดงความคิดเห็น ถ้าครูใช้อิทธิพลทางตรงมาก นักเรียนจะเป็นเพียงผู้ตอบรับ ไม่ค่อยกล้าแสดงความคิดเห็น

6. จากการเปรียบเทียบปริมาณการใช้พฤติกรรมการพูดของครูและการพูดของนักเรียน ภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ปรากฏผลว่า ทั้งสองกลุ่มมีพฤติกรรมการพูดของครูมากกว่า การพูดของนักเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เพราะในสภาพการเรียนการสอนทั่วไป นั้น โอกาสที่ครูจะพูดย่อมมีมากกว่านักเรียน และเมื่อพิจารณาถึงอัตราส่วนการพูดของครูต่อนักเรียน ของทั้งสองกลุ่มเป็น 2 ต่อ 1 หรือ ครูพูด $\frac{2}{3}$ และนักเรียนพูด $\frac{1}{3}$ ของพฤติกรรม ทางวาจา ทั้งหมดในห้องเรียน ซึ่งเมื่อเทียบกับผลการวิจัยของ พยากรณ์ ผลพฤษ (2516 : 71 - 73)

พบว่า ครูพบประมาณ 75 % ของเวลาทั้งหมดหรือประมาณ 3/4 ของพฤติกรรมทางวาจาทั้งหมดที่เกิดขึ้นในห้องเรียน แสดงว่า นักศึกษาคูในกลุ่มตัวอย่างนี้ ลดบทบาทการเป็นผู้พูดของตนเอง แต่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดแสดงความคิดเห็นเพิ่มขึ้น

7. อุปสรรคและปัญหาของการวิจัยครั้งนี้ ก็คือสภาพน้ำท่วมจังหวัดปทุมธานีในช่วงเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม พ.ศ. 2518 อันเป็นระยะเวลานักศึกษาคูกลุ่มตัวอย่างออกไปฝึกสอนตามโรงเรียนต่าง ๆ ในจังหวัดนี้ มีโรงเรียนหลายแห่งที่นักศึกษาคูไปฝึกสอนต้องปิดโรงเรียน ทำให้นักศึกษาคูที่ท้องถื่นมีจำนวนจำกัด ไม่อาจจะเลือกสุ่มเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างได้ และมีจำนวนน้อยกว่าที่ได้ตั้งเป้าหมายเอาไว้ ซึ่งถ้าหากว่า กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมากกว่านี้อาจจะทำให้ผลการวิจัยชัดเจนยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะทางการศึกษา

1. ในการสอนวิชาวิธีสอนต่าง ๆ ควรจะได้อัดตอมนำวิธีสถานการณ์จำลอง มาใช้ในการสอน เพราะจะทำให้ให้นักศึกษาได้ฝึกฝนปฏิบัติจริง อันจะทำให้นักศึกษาเกิดทักษะในการสอน และสามารถปรับปรุงพฤติกรรมการสอนได้เหมาะสม
2. ถ้าหากให้อาจารย์นิเทศ ครูพี่เลี้ยงและนักศึกษาคูได้เข้าใจถึงวิธีการนิเทศที่สังเกตพฤติกรรมการณ์สอนในลักษณะปรนัย เช่น แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ของแพลนเคอร์ส และนำมาแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ ก็จะช่วยให้การประเมินผลถูกต้องยิ่งขึ้น นักศึกษาคูสามารถดูขอบพระองค์ของตนเองและแก้ไขปรับปรุงด้วยตนเองได้
3. วิธีสถานการณ์จำลองนี้ น่าจะได้มีการทดลองไปใช้ในการสอนวิชาต่าง ๆ และอาจจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับสภาพการณ์
4. ถ้ามีแบบฝึกหัด วัสดุอุปกรณ์ ประกอบการเรียนการสอน จะช่วยให้ครูสามารถดำเนินกิจกรรมได้อย่างดี นักเรียนเรียนด้วยความสนใจและสนุกสนาน จึงควรที่ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในวงการศึกษา ควรจะให้ความสนใจคิดสร้างขึ้น

ข้อเสนอแนะทางการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ควรมีจำนวนมากกว่านี้ เพราะจะทำให้ผลการวิจัยเชื่อถือได้ และสรุปผลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
2. การสังเกตพฤติกรรมการสอน ควรจะได้สร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ทั้งปริมาณ คุณภาพ และมีรายละเอียดของพฤติกรรมมากกว่านี้ ก็จะทำให้ข้อมูลที่ได้นั้นมีความกระจ่างชัดยิ่งขึ้น
3. การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนของครู ควรจะได้ศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประกอบด้วย เพราะจะช่วยทำให้ทราบว่าพฤติกรรมการสอนลักษณะใดจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน
4. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ควรได้มีการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และนักเรียนที่ได้รับการสอนให้อยู่ในระดับเดียวกันทั้งสองกลุ่ม และเลือกสภาพของโรงเรียนที่มีขนาดและจำนวนนักเรียนอยู่ในสภาพที่ใกล้เคียงกันให้มากที่สุด ก็จะช่วยขจัดตัวแปรแทรกซ้อนต่าง ๆ ลงได้
5. การใช้วิธีสถานการณ์จำลอง ควรได้มีเวลาสอนให้มากกว่านี้ เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนปฏิบัติมากขึ้น ก็จะทำให้เห็นผลได้เด่นชัด ซึ่งถ้าเป็นไปได้ก็อาจจะใช้วิชาวิธีสอนต่าง ๆ มารวมกัน และสอนเป็นคณะ (Team Teaching) จะช่วยให้มีเวลาฝึกปฏิบัติมากขึ้น และขจัดตัวแปรจากอิทธิพลวิชาวิธีสอนอื่น ๆ อีกด้วย.

บรรณาการ

บรรณานุกรม

- นันทนา จูฬังคะ การศึกษาพฤติกรรมของนักศึกษาระดับ ป.กศ. ต้น ที่ออกฝึกสอน
ต่อการแก้ปัญหาในชั้นเรียน และการสร้างแบบจำลองของปัญหา
(Simulation) เพื่อใช้ฝึกสอนนักศึกษาในการคิดแก้ปัญหาก่อนออกฝึกสอน
ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 86 หน้า.
- นันทนา สิริพละ การศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนเทศบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2511 ปริญญาโท กศ.ม.
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 139 หน้า.
- บุญถิ่น อัครถาวร การเตรียมการสอนและการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับภาวะ
แวดล้อม กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ 2507, 60 หน้า.
- ประเสริฐ วิจารณ์กุล การใช้ Interaction Analysis วิเคราะห์การสอนของ
นักเรียนฝึกสอนชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา โดยสังเกตด้วยระบบ The
Reciprocal Category System ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร 2515, 55 หน้า.
- พเยาว์ พลพุกงศ์ การวิจัยทางวาทะในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 103 หน้า.
- ล้วน สายยศ และอังคณา คันทิรรัตนานนท์ สถิติวิทยาทางการศึกษา วัฒนาพานิช
สารานุกรม 2515, 275 หน้า.
- วรารักษ์ ชัยโสภาส การสังเกตและวิเคราะห์ขบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
แบบสืบสวนสอบสวน และการสร้างโครงงานการสอน ปริญญาโท กศ.ม.
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 191 หน้า.

สิปพนธ์ เกตุทัต แนวคิดว่าด้วยการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นโยบายของวิทยาศาสตร์ และการพัฒนาประเทศ เอกสารนำเสนอในการสัมมนา เรื่อง นโยบายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับประเทศไทย ณ หอประชุมคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 13 ธันวาคม 2515

สมนึก รมย์กุล การประเมินผลการเรียนวิทยาศาสตร์ และศึกษาสภาพการฝึกสอนวิชา วิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2515 ปรินญานิพนธ์ ศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา 2516, 159 หน้า.

สาคร นิปรียาย การสังเกตและวิเคราะห์เปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนในแนวสืบสวนสอบสวน กับการสอนในแนว เกมของนักเรียนฝึกสอนชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ปรินญานิพนธ์ ศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516, 319 หน้า.

ลาโรธ บัวศรี "คำปราศรัยของอธิบดีกรมการฝึกหัดครู ในพิธีเปิดสัมมนาผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ และผู้ช่วยฝ่ายวิชาการของสถานศึกษาฝึกหัดครู 27 กรกฎาคม 2514" ข้อคิดฝึกหัดครู จากสัมมนา ส.อ. หน่วยงานพิเศษ กรมการฝึกหัดครู ฉบับที่ 152 2517, 410 หน้า.

สุพจน์ อิ่มเพิ่มพูล การสังเกตและวิเคราะห์พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนฝึกสอน ชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2517 ปรินญานิพนธ์ ศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2518, 70 หน้า.

สุทิน ทายะพิทักษ์ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการฝึกสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรินญานิพนธ์ ศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2518, 59 หน้า.

- Amidon, Edmun and Hunter Elizabeth; Improving Teaching the Analysis of Classroom Verbal Interaction, Holt, Rinchart and Winston, Inc., New York, 1967, 221 pp.
- Andersen, Hans O., "Verbal Interaction in the Classroom the Verbal Interaction Categories System," Reading in Science Education of the Secondary School, MacMilland Company, New York, 1969, 431 pp.
- Anshutz Roman J., "An Investigation of Wait Time and Questioning Techniques as an Instructional Variable for Elementary School Children," Dissertation Abstracts, 32 : 5978 A, 1972.
- Brashear, Robert Marion., "A Comparison of Verbal Teaching Behaviors and Attitudes of Student Teachers with and with-out Teaching Laboratory," Dissertation Abstracts, 29 : 5315 A, 1969.
- Chery, Kendrick Houck; "A Behavior Management Simulation Model for Pre-service Teacher Training", Dissertation Abstracts, 23 : 5087A, 1962.
- Cummins, Margaret A., "Changing the Verbal Behavior Patterns of Elementary Classroom Teacher through Self-Evaluation," Dissertation Abstracts, 34 : 4951 A, 1974.
- De Marte, Patrick Jerome; "The Effect of Microteaching on the Intentions, Perception, and Classroom Verbal Behaviors of Teachers of Science a Process Approach;" Dissertation Abstracts, 32 : 3140 A, 1972.
- Flanders, Ned A., "Intent Action and Feedback : A Preparation for Teaching," The Journal of Teacher Education, XIV, 251' - 260 pp, September, 1963
- Flanders, Ned A., Analysis Teaching Behavior, Addison Wesley Publishing Company, Massachusett, 1970, 448 pp.
- Graeber, Mary; "A Comparion of Two Method of Teaching an Elementary School Science Method Course at Hunter College," Dissertation Abstracts, 33 : 212 A, 1972.
- Guilford, J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, Mc Graw Hill Book Company, New York, 1965, 604 pp.
- Hough, John B; and Duncan, Jame K, Teaching, Description and Analysis, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts, 1970, 445 pp.
- Innotech; Teacher Training in Critical Classroom Behaviors, Vol. 1 - 2 Aug, 1972, 137 pp.
- Joseph, John P; "The Relationship between Teacher Behavior and The Incidence of Though - provoking Question by Student," The Journal of Education Research, 62 : 117 - 122, November, 1968.

- Lohman Ernest; Ober Richard and Hough, John B; "A Study of Effect of Pre-service Training in Interaction Analysis," Interaction Analysis : Theory Research and Application, pp. 346 - 359, Addison Wesley Publishing Company, Massachusett, 1969. *p 181*
- Ober, Richard L; Bentley, Ernest L; and Miller, Edith; Systematic Observation of Teaching, Prentice Hall Inc; New Jersey, 1971, 236 pp.
- Puranajoti, Therachi; "A Study of The Relationship between the Verbal Interaction of Elementary Science Teacher with Their Students and Students Creativity," Unpublish Doctor of Education Dissertation, University of Norther Colorado, 1972.
- Rezba, Richard James; "Preparation of Preservice Science Teachers in the Use of Alternate Laboratory Teacher Behavior," Dissertation Abstracts, 31 : 4612 A, 1971.
- Thansey, P.J; and Unvin Derick, Simulation and Gaming in Education, 1969, 152 pp.
- Tucker, Greer David; "The Effect of A Simulation Treatment or Attitudes and Behavior of Student Teachers and Their Inner City Classroom Pupils," Dissertation Abstracts, 33 : 5674, 1972.
- Twelker, Paul A; "Classroom Simulation and Teacher Preparation," School Review, 75 : 197 - 204, Summer, 1967.
- Zock, Rudy Franklin; "The Effect of an Individualization in Service Program on Teacher Questioning and Student Verbal Participation," Dissertation Abstracts, 31 : 4612A, 1971.

ภาคผนวก ก.

1. โครงการสนธิวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นของกลุ่มวิธีสถานการณ์จำลอง และกลุ่มวิธีสอนตามปกติ
2. แบบวิจารณ์การสอน

- ก. 1. โครงการสอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น (กศ.๘) ของกลุ่มวิธีสอนการจำลอง และกลุ่มวิธีสอนตามปกติ

สัปดาห์ที่	รายการสอน		หมายเหตุ
	กลุ่มวิธีสอนการจำลอง	กลุ่มวิธีสอนตามปกติ	
1	1.ชี้แจงแนวการเรียนรู้การสอนสำหรับวิชานี้ 2. ให้งานวิเคราะห์หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาในกานต่าง ๆ คือ - ความเหมาะสมของเนื้อหา กับวัยของผู้เรียน - การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน - ความสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น - อื่น ๆ 3. บรรยายและฝึกปฏิบัติทักษะการสอน - ทฤษฎีการเรียนรู้ - การเสริมกำลังใจ - การสร้างบรรยากาศในห้องเรียน	1. ชี้แจงแนวการเรียนรู้การสอนสำหรับวิชานี้ 2. บรรยายความหมายและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา 3. ให้งานวิเคราะห์หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาในกานต่าง ๆ คือ - ความเหมาะสมของเนื้อหา กับวัยของผู้เรียน - การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน - ความสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น - อื่น ๆ	

สัปดาห์ที่	รายการสอน		หมายเหตุ
	กลุ่มวิธีสถานการณ์จำลอง	กลุ่มวิธีสอนตามปกติ	
2	2. บรรยายและฝึกปฏิบัติทักษะการสอน - การใช้คำถาม - การใช้ภาษา 2. ส่งงานของสัปดาห์ที่ 1 3. เขียนการตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและการทำบันทึกการสอน 4. ให้งานทำแบบฝึกหัดการตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม 5. แบ่งกลุ่มทำบันทึกการสอนและเตรียมการสอน	1. บรรยายเทคนิคและวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ - จิตวิทยาในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ - ขบวนการการสอนวิทยาศาสตร์ 2. ส่งรายงานการวิเคราะห์หลักสูตร	
3	1. ส่งงานของสัปดาห์ที่ 2 2. สาคัญอุปกรณ์การเรียนการสอนและตัวอย่างบันทึกการสอน 3. เสนอแนะแนวการเรียนการสอนและวิจารณ์การสอน 4. แจกแบบวิจารณ์การสอน 5. ให้งานทำบันทึกการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา 1 เรื่อง เวลา 1 ชั่วโมง ส่งในสัปดาห์ที่ 6 6. ให้ทำแบบฝึกหัดวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา 2 เรื่อง ส่งสัปดาห์ที่ 10	1. บรรยายเทคนิคและวิธีสอนแบบต่าง ๆ - วิธีปฐกถา - วิธีสาธิต - วิธีทดลอง - วิธีถามกว่า 2. ให้งานเขียนรายงานปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาที่นักเรียนเคยพบมา	

สัปดาห์ที่	รายการสอน		หมายเหตุ
	กลุ่มวิธีสอนการจำลอง	กลุ่มวิธีสอนตามปกติ	
4	1. กลุ่มที่ 1 ทดลองสอนใช้เวลา 25 นาที 2. วิจารณ์การสอน 25 นาที	1. ส่งรายงานของสัปดาห์ที่ 3 2. บรรยายเทคนิควิธีสอนแบบต่าง ๆ - วิธีสอนแบบหน่วย - วิธีสอนแบบอภิปราย - วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ - วิธีสอนแบบศึกษาค้นคว้า 3. ส่งรายงานของสัปดาห์ที่ 3	สำหรับกลุ่มวิธี สถานการณ์จำลอง เมื่อมีการสอน แบบนักศึกษาค้น คว้า 2 กลุ่มฯ ทั้ง สมัครตัวเองเป็น นักเรียนชั้นประถม- ศึกษา อีกกลุ่มหนึ่ง ทำหน้าที่วิจารณ์ สอนด้วยวาจาและ เขียนผลการวิจารณ์ ส่ง
5	1. กลุ่มที่ 2 ทดลองสอนใช้เวลา 25 นาที 2. วิจารณ์การสอน 25 นาที	1. ดู Slide - tape เรื่องการ เรียนการสอน 2. ศึกษาค้นคว้าวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา 3. ใ้เขียนวิจารณ์ภาพยนตร์และ สไลด์ ไม่เกิน 1 เล่มกระดาษ	ศึกษา อีกกลุ่มหนึ่ง ทำหน้าที่วิจารณ์ สอนด้วยวาจาและ เขียนผลการวิจารณ์ ส่ง
6	1. กลุ่มที่ 3 ทดลองสอนใช้เวลา 25 นาที 2. วิจารณ์การสอน 25 นาที	1. ส่งงานของสัปดาห์ที่ 5 2. อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า 3. บรรยายเรื่องอุปกรณ์การสอน วิทยาศาสตร์ 4. ใ้ทำอุปกรณ์การสอน วิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา 1 ชั้น ส่งสัปดาห์ที่ 10	

สัปดาห์ที่	รายการสอน		หมายเหตุ
	กลุ่มวิธีสถานการณ์จำลอง	กลุ่มวิธีสอนตามปกติ	
7	1. กลุ่มที่ 4 ทดลองสอนใช้เวลา 25 นาที 2. วิจารณ์การสอน 25 นาที	1. บรรยายเรื่องการวัดผล - ความหมายของการวัดผลและประเมินผล - จุดมุ่งหมาย - หลักการวัดผลที่ดี - วิธีการวัดผลแบบต่าง ๆ 2. ให้ไปศึกษาระเบียบวิธีการวัดผลในชั้นประถมศึกษา 3. ให้ทดลองออกข้อสอบแบบต่าง ๆ แบบละ 5 ข้อ	
8	1. กลุ่มที่ 5 ทดลองสอนใช้เวลา 25 นาที 2. วิจารณ์การสอน 25 นาที	1. ส่งงานที่ให้อ่านของสัปดาห์ที่ 7 2. บรรยายเรื่องโครงการสอนและบันทึกการสอน - โครงการสอนรายปี - โครงการสอนรายภาค - โครงการสอนรายเดือน - ตัวอย่างโครงการสอนแบบต่าง ๆ	
9	1. กลุ่มที่ 6 ทดลองสอนใช้เวลา 25 นาที 2. วิจารณ์การสอน 25 นาที	1. บรรยายเรื่องโครงการสอนและบันทึกการสอน (ต่อ) - การตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม - การทำบันทึกการสอน	

สัปดาห์ที่	รายการสอน		หมายเหตุ
	กลุ่มวิธีสถานการณ์จำลอง	กลุ่มวิธีสอนตามปกติ	
		2. ใ้ห้ดูตัวอย่างบันทึกการสอน 3. ใ้ห้งานเขียนบันทึกการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาคนละ 1 เรื่อง ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ส่งในสัปดาห์ที่ 10 4. แบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม เพื่อสาธิตการสอน	
10	1. กลุ่มที่ 7 ทดลองสอนใช้เวลา 25 นาที 2. วิจารณ์การสอน 25 นาที	1. ส่งงานอุปกรณ์ 1 ชิ้นและบันทึกการสอน 2. สาธิตการสอนของกลุ่มที่ 1 3. วิจารณ์การสอนร่วมกัน	
11	1. กลุ่มที่ 8 ทดลองสอนใช้เวลา 25 นาที 2. วิจารณ์การสอน 25 นาที	1. สาธิตการสอนของกลุ่มที่ 2 2. วิจารณ์การสอนร่วมกัน 3. สรุปและอภิปรายผลการเรียนการสอน ในวิชานี้	
12	สอบปลายภาค	สอบปลายภาค	

หลักเกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

1. จากงานระหว่างภาค

— ความสนใจ — งานที่ทำส่ง — การแสดงความคิดเห็นในห้องเรียน

2. สอบปลายภาค

ก. 2 . แบบวิจารณ์การสอน

ชื่อผู้สอน

ชื่อผู้สังเกต

เรื่อง

ชั้น

พฤติกรรมการสอน	คะแนน	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
1. การนำเข้าสู่บทเรียน		
2. การใช้เสียงและการใช้ภาษา		
3. ความถูกต้องของเนื้อหาและลำดับชั้นการสอน		
4. การใช้อุปกรณ์		
5. บุคลิกภาพในการสอน		
6. การเสริมกำลังใจหรือชมเชยผู้เรียน		

ภาคผนวก ข.

1. การใช้เครื่องมือในการบันทึกพฤติกรรม
2. การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของ เครื่องมือ
3. แบบบันทึกพฤติกรรม การสอน
4. ตัวอย่าง การบันทึกพฤติกรรม การสอน

ข. 1. การใช้เครื่องมือในการบันทึกพฤติกรรม

การใช้เครื่องมือบันทึกและวิเคราะห์พฤติกรรม ผู้สังเกตทำการบันทึกพฤติกรรมของนักศึกษาฝึกสอนและนักเรียนในทุก ๆ ชั่วโมง โดยกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการบันทึกพฤติกรรมที่ได้ประยุกต์จากหลักการของ แฟลนเคอร์ส วิธีการมีดังนี้

1. ต้องบันทึกพฤติกรรมลงไปในทุก 5 วินาที
2. การบันทึกพฤติกรรมใช้สัญลักษณ์แทนคำพูด
3. เมื่อเริ่มการบันทึกให้ใช้ 10 และใช้ 10 เมื่อจบการบันทึก เพราะช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงแห่งความง่วงหรือความสับสน
4. ถ้าในช่วง 5 วินาที มีพฤติกรรมที่เกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งพฤติกรรม จะบันทึกพฤติกรรมแรกเป็นหลัก

การสังเกตและบันทึกพฤติกรรมตามแบบนี้ ในบางครั้งผู้สังเกตอาจมีปัญหาในการจำแนกประเภทพฤติกรรมก็ได้ โดยไม่อาจตัดสินใจได้ว่า จะบันทึกเลขอะไรลงไป และในกรณีเช่นนี้มีหลักเกณฑ์หรือกฎ (Ground Rules) ที่จะช่วยจำแนกพฤติกรรมทาง วาจาไว้มั่งนี้ (Amidon and Flanders, 1967 : 24 - 29)

หลักเกณฑ์หรือกฎ (Ground Rules) ที่จะช่วยในการจำแนกพฤติกรรม

- กฎที่ 1 : เมื่อไม่แน่ใจว่าพฤติกรรมที่สังเกตในขณะนั้นควรจะอยู่ในประเภทใด ให้เลือกพฤติกรรมที่มีตัวเลขรหัสใกล้เคียงที่สุดจากพฤติกรรมประเภทที่ 5
- กฎที่ 2 : ถ้าพฤติกรรมในเบื้องต้นของครูนั้น เป็นประเภทอิทธิพลทางตรง หรือทางอ้อม โดยสม่ำเสมอ อย่าเพิ่งเปลี่ยนไปบันทึกพฤติกรรมที่เป็นประเภทตรงข้าม จนกว่าจะมีลักษณะของการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนเกิดขึ้น
- กฎที่ 3 : ผู้สังเกตจะต้องไม่ใช้อคติของตนเองหรือคำนึงถึงความตั้งใจ หรือวัตถุประสงค์ของครูผู้สอน มาใช้ในการบันทึกพฤติกรรม แต่ผู้สังเกตควรจะต้องคำนึงถึงตนเองว่า "พฤติกรรมนี้มีความหมายต่อนักเรียนอย่างไรในแง่ของการจำกัด หรือให้เสรีภาพแก่นักเรียน"

- กฎที่ 4 : ถ้ามีพฤติกรรมทางวาจาเกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งประเภทในช่วงเวลา 5 วินาที
ให้บันทึกพฤติกรรมลงในทุกประเภท แต่ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรม
ทางวาจาเกิดขึ้นในเวลา 5 วินาที ให้บันทึกพฤติกรรมประเภทนั้นซ้ำลงไปอีก
- กฎที่ 5 : พฤติกรรมทางวาจาประเภทที่ 6 คือ การให้แนวทางแก่นักเรียน หมายถึง
คำพูดของครูที่ทำให้เกิด หรือน่าจะทำให้เกิดพฤติกรรมที่สามารถสังเกตเห็น
ได้ในนักเรียน
- กฎที่ 6 : เมื่อครูเรียกชื่อนักเรียน โดยทั่วไปผู้สังเกตจะบันทึกหมายเลข 4
- กฎที่ 7 : เมื่อครูพูดหาคำตอบของนักเรียนและคำตอบนั้นเป็นคำตอบที่ถูกต้อง
ให้บันทึกหมายเลข 2
- กฎที่ 8 : เมื่อครูพูดหาคำตอบของนักเรียน และแสดงการสื่อความหมายเพียง
ว่าคำตอบนั้น จะได้รับการพิจารณาหรือยอมรับในการอภิปรายกันต่อไป
ให้บันทึกหมายเลข 3
- กฎที่ 9 : ถ้านักเรียนคนหนึ่งพูดต่อจากนักเรียนอีกคนหนึ่ง โดยไม่มีการขัดจังหวะ
การพูดจากครูเลย ให้บันทึกหมายเลข 10 ลงไประหว่างหมายเลข 9
หรือ 8 เพื่อแสดงให้เห็นว่า มีการเปลี่ยนตัวนักเรียนผู้พูด
- กฎที่ 10 : คำพูดเช่น "อืม" "จะ" "ถูกต้อง" "ดีมาก" ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างเลข 9
สองตัว ให้บันทึกหมายเลข 2 ลงไป
- กฎที่ 11 : คำพูดตลกหรือขำขันของครูเป็นพฤติกรรมประเภทที่ 2 แต่ถ้าเป็นการตลกเพื่อ
ล้อเลียนตลกตลก หรือทำให้ให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งต้องอับอายขายหน้า จะต้อง
จัดอยู่ในพฤติกรรมประเภทที่ 7
- กฎที่ 12 : คำถามประเภทที่ครูถามเองตอบเอง ไม่ใช่คำถามที่แท้จริง เป็นแค่เพียงเทคนิค
อย่างหนึ่ง ในการอธิบายของครูเท่านั้น ดังนั้นจึงควรจัดอยู่ในพฤติกรรม
ประเภทที่ 5

กฎที่ 13 : คำถามประเภทแนวแคบ (Narrow Questions) เป็นเครื่องหมายที่จะ
 คาคหวังไว้ว่าพฤติกรรมประเภทที่ 8 จะติดตามมา ถ้านักเรียนให้คำตอบ
 ที่เฉพาะเจาะจง และทำนายล่วงหน้าไว้ว่าจะตอบมาในแนวใดคำตอบนั้นจะ
 อยู่ในพฤติกรรมที่ประเภทที่ 8 แต่ถ้านักเรียนอธิบาย ขยายความ และอ้าง
 หลักฐานทาง ๆ ประกอบคำตอบของตน ผู้สังเกตควรจะเริ่มนับบันทึกหมายเลข
 9

กฎที่ 14 : ในกรณีที่มีนักเรียนหลายคนตอบครุพร้อม ๆ กัน หรืออ่านดัง ๆ พร้อม ๆ กัน
 ตามที่ครูสั่งให้นักเรียนหมายเลข 8

ข. 2. การหาความเชื่อมั่นใดของการสังเกตและบันทึกพฤติกรรม

การหาความเชื่อมั่นใดของการสังเกตและบันทึกพฤติกรรม หาได้โดยการ
 คำนวณจากสูตรของ Scott (Ober, 1971 : 80)

$$\text{Reliability} = \frac{Po - Pe}{100 - Pe}$$

Po หมายถึง อัตราส่วนของ Probability ของการสังเกตพฤติกรรม
 ใดตรงกันของผู้สังเกตสองคน

Pe หมายถึง อัตราส่วนของ Probability ของการสังเกตพฤติกรรม
 ใดตรงกันที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญของผู้สังเกตสองคน

ค่า Pe หาได้จากสัดส่วนของความถี่ของพฤติกรรมที่มีจำนวนสูงสุดและรองลงมา
 ของผู้สังเกตคนใดคนหนึ่ง

หลักการเกี่ยวกับการคำนวณหาความเชื่อมั่นใดคือ

1. รวบรวมพฤติกรรมที่บันทึกไว้ในแต่ละประเภทของผู้สังเกตทั้งสองคน
 แล้วหาผลต่างจำนวนรอยตะขอกของพฤติกรรมในแต่ละประเภทของผู้สังเกตทั้งสองคน หาค่า
 Po และ Pe แล้วคำนวณจากสูตรของ Scott

2. ผู้วิจัยได้ทดลองหาค่าความเชื่อมั่นได้ จากคณะวิจัยทั้ง 4 คน

โดยการบันทึกพฤติกรรมที่ ๑ รับการสอนในห้องเรียนจากเทปโทรทัศน์ แต่ละคนจะจดบันทึกพฤติกรรมแต่ละประเภทเป็นหมายเลข นำผลของการบันทึกพฤติกรรมไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นได้ ค่าเฉลี่ยจากการกระทำ 3 ครั้ง มีค่าเท่ากับ 0.80 ดังตัวอย่างหนึ่งของการคำนวณที่ได้จากการทดลอง

ตัวอย่างการหาค่าความเชื่อมั่นได้ของการสังเกตและบันทึกพฤติกรรม 1 ครั้ง

สัญญาณ แทนพฤติกรรม	ผู้สังเกตคนที่ 1	ผู้สังเกตคนที่ 2	ผลต่างระหว่าง ผู้สังเกต	การคำนวณ
1	0.42	—	0.42	$\text{Reliability} = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$
2	1.25	1.25	—	
3	2.18	1.67	0.41	
4	22.08	22.92	0.84	$Po = 1 - 0.08$
5	24.58	27.08	2.50	$= 0.92$
6	2.08	1.25	0.83	$Pe = (0.27)^2 + (0.25)^2$
7	—	—	—	$= 0.14$
8	10.84	11.25	0.41	แทนค่าในสูตร
9	2.08	2.08	—	$\text{Reliability} = \frac{0.92 - 0.14}{1 - 0.14}$
10	4.17	2.92	1.25	$\text{Reliability} = 0.91$
11	25.42	24.58	0.84	
12	5	5	—	
รวม	100	100	7.50	

7. การวิจารณ์โอบไฉ้อ่านจบ
8. นักเรียนพูดตอบสนอง
9. นักเรียนพูดริเริ่ม
10. ความเจ็บหรือสับสน
11. นักเรียนทำกิจกรรม
12. ครูทำกิจกรรม

รวม

- ข. 4. ตัวอย่าง บันทึกพฤติกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูระดับ ป.กศ.
เรื่อง หิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลาในการสังเกต 20 นาที

ผู้สังเกต	พฤติกรรม	สัญลักษณ์
ครู	วันนี้เราจะเรียนเรื่องหิน	6
นักเรียน	นักเรียนบอกครูที่ หินเราแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ ๆ ได้กี่ชนิด	4
ครู	แบ่ง เป็น 3 ชนิด	8
นักเรียน	ไหน กิทิพงษ์ บอกที มีหินอะไรบ้าง	4
ครู	หินแปรครับ	8
นักเรียน	งลักระดละ	4
ครู	หินชั้น	8
นักเรียน	ผมได้ครับ หนูได้ละ	8
ครู	งอฮาบอกที	4
นักเรียน	หินอัคนี	8
ครู	เอาละเราแบ่งออกใหญ่ ๆ ได้ 3 ชนิดคือ หินแปร หินชั้น หินอัคนี	3, 5
	ทราบไหมหินแปรเกิดได้อย่างไร	4
	เอาละครูจะเรียงลำดับชนิดหินใหม่ (เขียนลงบนกระดานดำ)	6

ผู้แสดง	พฤติกรรม	สัญลักษณ์
นักเรียน	หินอัคนี หินชั้น หินแปร	8
ครู	หินเหล่านี้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเปล่า	4
นักเรียน	เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติครับ	8
ครู	นักเรียนทราบไหมว่าหินอัคนีเกิดขึ้นได้อย่างไร	4
นักเรียน	เกิดจากซากพืช ซากสัตว์ทับถมกันนาน ๆ ครับ	9
ครู	ไม่ถูกต้องครับ	4
นักเรียน	ไม่ทราบครับ	8
ครู	มีใครทราบบ้างคะ	4
นักเรียน	ไม่ทราบครับ	8
ครู	หินอัคนีเกิดจากการรวมตัวกัน	5
นักเรียน	นักเรียนว่า พื้นที่โลกเราแข็งหรือเหลวคะ	4
นักเรียน	เหลวครับ เป็นน้ำ	9
ครู	ใช่ เหลว แต่บางทีก็ไม่ได้เป็นน้ำ นักเรียนนึกถึงภาพภูเขาไฟ ออกไหม อย่างภูเขาไฟ เจาะลงไปข้างล่างลึกมาก ๆ ไม่ใช่ลึก นิดเดียว	3,5 5
นักเรียน	มันก็อาจจะ เป็นของเหลว ครูเคยบอกว่า ของเหลวในโลก แตกออกมากระทบความเย็น ก็เลยกลายเป็นหินอัคนี	5
นักเรียน	นักเรียนทราบไหมจะภูเขาไฟเป็นอย่างไร	4
นักเรียน	ระเบิด	8
ครู	มีอะไรออกมาไหมคะ	4
นักเรียน	มี ของเหลว	8
ครู	อ้อ มีของเหลวคะ	3
นักเรียน	เคยได้ยินว่า ประเทศเรามีภูเขาไฟไหม	4
นักเรียน	ไม่เคย	8

ผู้แสดง	พฤติกรรม	สัญลักษณ์
ครู	ในต่างประเทศมีมากนะกะ พอกุเขาไฟระเบิด ข้างล่างมีของเหลว	5
	และร้อนระอุ เมื่อพุ่งออกมากระทบความเย็น	5
	นักเรียนว่าเป็นอย่างไรคะ	4
นักเรียน	แข็ง	8
ครู	นักเรียนเคยเอาน้ำตาลมากวนไหม	4
นักเรียน	เคย	8
ครู	น้ำตาลในกระทะร้อนไหม	4
นักเรียน	ร้อน	8
ครู	เมื่อนักเรียนเอาน้ำตาลที่กวนมาทิ้งไว้ให้เย็นจะแข็งไหม	4
นักเรียน	แข็งครับ	8
ครู	อย่างการเกิดหินอัคนี ก็อย่างเดียวกันนี่ละ	5, 4
	ของเหลวพุ่งออกมากระทบความเย็นจึงเป็นหินอัคนี	5
	แล้วในประเทศไทยเรามีภูเขาไฟไหม ?	4
นักเรียน	ไม่มี	8
ครู	นักเรียนว่า ประเทศไทยจะมีหินอัคนีไหม	4
นักเรียน	มีครับ, ไม่มี	8
ครู	ไหนใครว่ามี	4
นักเรียน	ยกมือ	8
ครู	เกมมากคะ ไม่จำเป็นตองมีภูเขาไฟอย่างเดียวกับที่ระเบิด	
	ออกมากระทบความเย็น	2, 5
	แบบโลกเรานี้ ก็ได้รับความเย็นเสมอ ภูเขาที่เกิดขึ้นมาทุกวันนี้	5
	ได้รับความเย็นนาน ๆ เขาก็กลายเป็นหินอัคนี	5
นักเรียน	เป็นทั้งภูเขาเลยหรือครับ	9
ครู	ไม่จำเป็น นักเรียนบอกใหม่สิว่าหินอัคนีเกิดได้อย่างไร	4

ผู้แสดง	พฤติกรรม	สัญลักษณ์
นักเรียน	ของเหลวกระทบความเย็น	8
ครู	หินอัคนียังแบ่งเป็นหินอื่น ๆ ใดอีกคือ	4
นักเรียน	เงียบ	10
ครู	หินแกร...	4
นักเรียน	หินแกรนิต	8
ครู	เก่งมาก และยังมีหิน บา...	2, 4
นักเรียน	หินบาชอลท์	8
ครู	นี่คือหินแกรนิต (หยิบหินแกรนิตให้นักเรียนดู)	6
นักเรียน	หินนี้หรือครับ	8
ครู	ใช่ค่ะ เป็นส่วนของหินอัคนี มีสีอะไรคะ	5, 4
นักเรียน	สีขาว	8
ครู	หินบาชอลท์นักเรียนดูลักษณะ	6
นักเรียน	มีสีดำ	8
ครู	พจนานุกรมออกมากุณมีเนื้ออย่างไร	4
นักเรียน	ละเอียดครับ	8
ครู	เปรียบเทียบกับหินก้อนนี้	6
นักเรียน	ก้อนนี้ เนื้อหยาบ	8
ครู	หินชั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร	4
นักเรียน	มันเรียงกันเป็นชั้น ๆ	9
นักเรียน	มันทับกันเป็นชั้น ๆ	9
ครู	เกือบถูกแต่ยังไม่ถูกคือ	2
นักเรียน	น้ำพามาทับถมกันหรือครับ	9
ครู	มีหิน ดิน ซากพืช ซากสัตว์ทับถมกันนาน ๆ	5
	ไหนลองตอบพร้อม ๆ กันซิ	4

ผู้แสดง	พฤติกรรม	สัญลักษณ์
นักเรียน	หินชั้น เกิดจากซากพืช ซากสัตว์ทับถมกันนาน ๆ	8
ครู	นักเรียนลองหยิบหินมาดู อาจจะเห็นซากพืช ซากสัตว์ติดอยู่	5, 5
	นักเรียนวาดตามหินทับถมกัน 10 วันจะเป็นไหม	4
นักเรียน	ไม่เป็น ทองนาน ๆ ปี	8
ครู	หินชั้น ยังแบ่งออกเป็น หินทราย	5
	นักเรียนรู้จักหินทรายไหมคะ	4
นักเรียน	ไม่เคยรู้จักครับ	8
ครู	นักเรียนลองดูซิคะ (ชูหินทรายใหญ่)	6
	นอกจากนี้ยังมีหินกรวด หินดินดาน หินปูน	5
	ที่ครูชูมาทั้งหมดนี้เกิดจากหินอัคนีใช่เปล่าคะ	4
นักเรียน	ไม่ใช่ เกิดจากหินแปร	8
ครู	แล้วหินแกรนิตล่ะ	4
นักเรียน	มาจากหินอัคนี	8
ครู	นักเรียนทราบแล้วว หินชั้นเกิดจากอะไรนะ	4
นักเรียน	ซากพืช ซากสัตว์ และดินทับถมกันมานาน ๆ ปี	8
ครู	หินมาหินแปร เกิดได้อย่างไรนะ	4
นักเรียน	เงี่ย	10
ครู	นักเรียนเข้าใจคำว่าแปรไหม	4
นักเรียน	ครับ	10
ครู	จะบอกได้ไหมว่าเกิดจากการเปลี่ยนแปลงมาจากหิน...	4
นักเรียน	หินอัคนี และหินชั้น	8
ครู	เก่งมาก นักเรียนเคยเห็นไหม อย่างพวกหินอ่อน	2, 5
	นักเรียนอาจเคยเห็นหินอ่อนที่บ้านเรือนหรือห้องน้ำสวย ๆ	5

ผู้แสดง	พฤติกรรม	สัญลักษณ์
นักเรียน	เคยเห็นครับ ที่วัดก็มี	9
ครู	เราเอามาไม่ใช่จะสวยอย่างนั้นเลย เราต้องเอามาทำอีก	5, 5
	แต่ที่เราทำมาได้นี้ เราทำมาจากหินอะไรคะ	4
นักเรียน	หินอ่อน	8
ครู	เคยเห็นสีไหมคะ	4
นักเรียน	สีขาว	8
ครู	ยังมีหินชนวนอีก นักเรียนเคยเห็นไหมคะ	5, 4
นักเรียน	เคยเห็น	8
ครู	อย่างกระดานชนวน เขาทำมาจากหินอะไร (เงี้ยว) ซื่อกับออกอยู่แล้ว	4, 10, 6
นักเรียน	หินชนวน	8
ครู	เก่งมาก หินชนวนเราเอามาทำกระดานชนวนได้ (เงี้ยว)	2, 5, 10
	นักเรียนบอกใหม่นะคะ หินก้อนนี้เกิดได้อย่างไร	4
นักเรียน	ของเหลวใต้ดินมากระทบความเย็น	8
ครู	หินก้อนนี้ยังแบ่งออกได้เป็นหินอะไรอีกคะ	4
นักเรียน	หินแกรนิต	8
ครู	หินอะไรอีก	4
นักเรียน	หินบะซอลท์	8
ครู	หินชั้น เกิดได้อย่างไร	4
นักเรียน	เกิดจากการทับถมของซากพืช ซากสัตว์ และดิน	8
ครู	อ้อ เกิดเป็นอย่างไรคะ	4
นักเรียน	นาน ๆ ปี	8
ครู	หินชั้นแบ่งเป็นหินอะไรอีก	4
นักเรียน	หินทราย หินกรวด หินปูน	8

ผู้แสดง	พฤติกรรม	สัญลักษณ์
ครู	หินแปร เปลี่ยนมาไคเพราะอะไร	4
นักเรียน	เพราะไครับความรอน	8
ครู	หินแปรแบ่งออกไคเป็น ...	4
นักเรียน	หินชนวน หินออน	8
ครู	นักเรียนมีใครสงสัยจะถามอะไรครูอีกไหมคะ	4
นักเรียน	เงิบ	10
ครู	นักเรียนคู่ออกไหม คูเนื้อออกไหม (หยิบหินรูขึ้น)	4, 4
นักเรียน	ออกครับ	8
ครู	ก่อนหน้านี้ยามหรือละเอียก	4
นักเรียน	ละเอียก	8
ครู	บอกครูซิหินอะไร	4
นักเรียน	หินชนวน	8
ครู	เก่งมากคะ นักเรียนมีทั้งหมดกี่คน	2, 4
นักเรียน	27 คน	8
ครู	นักเรียนแบ่งออกเป็น 5 แถว แต่ละแถวให้มารวมกัน	4, 6
	เป็นกลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มเอากะดาษขึ้นมา สังเกตหินที่ครูแจกให้	5, 6
	ตอบคำถามสั้น ๆ ว่า เรียงชื่อว่าอะไร มีสีเป็นอย่างไร	6
	เนื้อเป็นอย่างไร เสร็จแล้วเอามาส่งครู	6
นักเรียน	ทำกิจกรรม	11

ภาคผนวก ค.

ตัวอย่างชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
หน่วย "แม่เหล็ก"

ชุดการสอน

วิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วย แม่เหล็ก

- เรื่อง 1. ลักษณะของแม่เหล็ก และสารแม่เหล็ก
2. คุณสมบัติของแม่เหล็ก
3. เสนแรงแม่เหล็ก
4. การทำแม่เหล็กประจักษ์
5. เข็มทิศ

คู่มือครู

คำแนะนำในการใช้ชุดการสอนหน่วย "แม่เหล็ก"

1. ชุดการสอนชุดนี้มี 5 ศูนย์ คือ
 - ศูนย์ที่ 1 เรื่อง ลักษณะของแม่เหล็กและสารแม่เหล็ก
 - ศูนย์ที่ 2 เรื่อง คุณสมบัติของแม่เหล็ก
 - ศูนย์ที่ 3 เรื่อง เสนแรงแม่เหล็ก
 - ศูนย์ที่ 4 เรื่อง การทำแม่เหล็กประจักษ์
 - ศูนย์ที่ 5 เรื่อง เข็มทิศ
2. เวลาใช้ชุดการสอน ให้แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน แต่ไม่เกินกลุ่มละ 10 คน ให้แต่ละกลุ่มศึกษากลุ่มละ 1 ศูนย์ แล้วหมุนเวียนกันไปจนหมดทุกศูนย์
3. การจัดห้องเรียน ให้จัดไว้เป็น 6 ศูนย์ คือตั้งแต่ศูนย์ที่ 1 - ศูนย์ที่ 5 และมีศูนย์สำรอง 1 ศูนย์ สำหรับนักเรียนที่เรียนศูนย์ใดจบแล้วจะไถ่คองเรียนในศูนย์ต่อไป
4. แต่ละศูนย์ใช้เวลาในการศึกษาเท่ากัน คือ ศูนย์ละ 30 นาที
5. ครูควรพยายามตรวจเช็คอุปกรณ์ และให้คำแนะนำแก่นักเรียนทุก ๆ ศูนย์

ศูนย์	เนื้อเรื่อง	วัสดุอุปกรณ์	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลที่คาดหวัง
1	ลักษณะของแม่เหล็ก สารแม่เหล็ก แม่เหล็กธรรมชาติ แม่เหล็กประดิษฐ์	1. บัตรคำสั่ง 2. บทเรียนสำเร็จรูป 3. คู่มือปฏิบัติการ ทดลอง 4. อุปกรณ์การทดลอง ชุดที่ 1 5. แบบฝึกหัด	1. อ่านจุดมุ่งหมาย 2. อ่านบทเรียน สำเร็จรูป 3. อ่านคู่มือการทดลอง 4. ปฏิบัติการทดลอง 5. ทำแบบฝึกหัด 6. ทำแบบทดสอบ	1. ตอบคำถาม ได้ว่าทำไม แม่เหล็กจึง ถูกเหล็ก 2. แยกสารที่ แม่เหล็กดูด และไม่ดูดได้ 3. บอกชนิดของ แม่เหล็กได้
2	คุณสมบัติของแม่เหล็ก 1. มีขั้วเหนือขั้วใต้ 2. ขั้วเหมือนกันผลัก กัน ขั้วต่างกันดูด กัน 3. เมื่อแขวนให้แกว่ง ไต่โดยอิสระ แล้ว หยุดแกว่งจะชี้ทิศ เหนือ ใต้	1. บัตรคำสั่ง 2. เนื้อเรื่อง 3. คู่มือการทดลอง 4. อุปกรณ์การทดลอง ชุดที่ 2 5. แบบฝึกหัด	1. อ่านจุดมุ่งหมาย 2. อ่านเนื้อเรื่อง 3. อ่านคู่มือการทดลอง 4. ปฏิบัติการทดลอง 5. ทำแบบฝึกหัด 6. ทำแบบทดสอบ	1. บอกคุณสมบัติ ของแม่เหล็ก ได้ 2. ทดสอบคุณสมบัติ ของแม่เหล็ก ได้

ศูนย์	เนื้อเรื่อง	วัสดุอุปกรณ์	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลที่คาดหวัง
3	เส้นแรงแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก จุดสะเทิน	1. บัตรคำสั่ง 2. เนื้อเรื่อง 3. คู่มือปฏิบัติการทดลอง 4. อุปกรณ์การทดลอง ชุดที่ 3 5. แบบฝึกหัด	1. อ่านจุดมุ่งหมาย 2. อ่านเนื้อเรื่อง 3. อ่านคู่มือการทดลอง 4. ปฏิบัติการทดลอง 5. ทำแบบฝึกหัด 6. ทำแบบทดสอบ	1. บอกความหมาย ของเส้นแรง แม่เหล็ก สนาม แม่เหล็ก จุดสะ เทินได้ 2. เขียนเส้นตรง แม่เหล็กได้
4	การทำแม่เหล็ก ประจักษ์	1. บัตรคำสั่ง 2. เนื้อเรื่อง 3. คู่มือปฏิบัติการทดลอง 4. อุปกรณ์การทดลอง ชุดที่ 4 5. แบบทดสอบ	1. อ่านจุดมุ่งหมาย 2. อ่านเนื้อเรื่อง 3. อ่านคู่มือการทดลอง 4. ปฏิบัติการทดลอง 5. ทำแบบฝึกหัด 6. ทำแบบทดสอบ	1. เลือกสารมา ทำแม่เหล็ก ถูกต้อง 2. บอกวิธีการทำ แม่เหล็กได้ถูก 3. ทำแม่เหล็ก ประจักษ์เป็น
5	เข็มทิศ	1. บัตรคำสั่ง 2. บทเรียนสำเร็จรูป 3. คู่มือปฏิบัติการทดลอง 4. อุปกรณ์การทดลอง ชุดที่ 5 5. แบบทดสอบ	1. อ่านจุดมุ่งหมาย 2. อ่านบทเรียนสำเร็จรูป 3. อ่านคู่มือปฏิบัติการ ทดลอง 4. ปฏิบัติการทดลอง 5. ทำแบบทดสอบ	1. บอกได้ว่าเข็มทิศ ทำจากอะไร 2. อ่านเข็มทิศ 3. สามารถหาทิศ โดยใช่เข็มทิศ ได้ถูกต้อง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ก. ลักษณะของแม่เหล็กและสารแม่เหล็ก

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าทำไมแม่เหล็กจึงถูกเหล็ก
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าแม่เหล็กดูดอะไรและไม่ดูดอะไรอย่างน้อย 5 ชนิด
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าแม่เหล็กธรรมชาติต่างกับแม่เหล็กประดิษฐ์อย่างไร

ข. คุณสมบัติของแม่เหล็ก

1. นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของแม่เหล็กได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ข้อ
2. นักเรียนสามารถแสดงวิธีการทดสอบคุณสมบัติของแม่เหล็กได้อย่างน้อย 2 ข้อ

ค. เส้นแรงแม่เหล็ก

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของเส้นแรงแม่เหล็กได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถเขียนเส้นแรงแม่เหล็กได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถระบุจุดสะเทินในสนามแม่เหล็กได้ถูกต้อง

ง. การทำแม่เหล็กประดิษฐ์

1. นักเรียนสามารถเลือกสารต่าง ๆ มาทำแม่เหล็กได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกวิธีการทำแม่เหล็กประดิษฐ์ได้อย่างถูกต้องอย่างน้อย 2 วิธี

จ. เข็มทิศ

1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเข็มทิศทำจากอะไร
2. นักเรียนสามารถอ่านเข็มทิศที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถหาทิศจากเข็มทิศได้ถูกต้อง

เนื้อเรื่อง "แม่เหล็ก"

แม่เหล็กคือแร่โลหะชนิดหนึ่งซึ่งมีอำนาจดูดสารแม่เหล็กได้ แม่เหล็กแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แม่เหล็กธรรมชาติ เรียกว่า "แมกนีไทต์" แม่เหล็กธรรมชาติเป็นออกไซด์ชนิดหนึ่งของเหล็ก พบครั้งแรกที่เมืองแมกนีเซียในบริเวณเอเชียไมเนอร์ โดยเค็กเดียงและคนหนึ่งได้นำเอาไม้เท้าที่หุ้มด้วยเหล็กไปแตะก้อนหินก้อนหนึ่ง และพบว่าก้อนหินก้อนนั้นถูกเหล็กที่หุ้มปลายไม้เท้าได้ จึงเรียกหินชนิดนั้นว่า "หินชอบดูดเหล็ก" เมื่อเอาหินชนิดนี้ไปแตะเศษเหล็กเล็ก ๆ ก็ปรากฏว่าหินชนิดนั้นดูดเศษเหล็กได้

2. แม่เหล็กประดิษฐ์ เป็นแม่เหล็กที่มนุษย์ได้คิดทำขึ้นมา แม่เหล็กประดิษฐ์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

อ. แม่เหล็กชั่วคราว เป็นแม่เหล็กที่มีอำนาจแม่เหล็กอยู่ได้ไม่นาน อำนาจแม่เหล็กเสื่อมเร็ว มักจะมีอำนาจแม่เหล็กเฉพาะในขณะที่ทำเท่านั้น แม่เหล็กชนิดนี้มักทำจากเหล็กบริสุทธิ์

ข. แม่เหล็กถาวร เป็นแม่เหล็กที่มีอำนาจแม่เหล็กอยู่ได้นาน ถาวรตลอดไป ไม่เสื่อมอำนาจไถ่่าย ๆ แม่เหล็กชนิดนี้อาจทำจากโลหะได้หลาย ๆ ชนิด เช่น เหล็กกล้า โคบอลต์ นิกเกิล แมงกานีส แม่เหล็กถาวรที่มีอำนาจแม่เหล็กมากอาจจะทำจากโลหะผสม เช่น "แมกนาลอย"

แม่เหล็กประดิษฐ์อาจจะมีรูปร่างแตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำไปใช้ เช่น เป็นรูปเกือกม้า แท่ง กลม เป็นต้น

สารแม่เหล็ก

สารแม่เหล็ก คือสารที่มีปฏิกิริยาต่ออำนาจของแม่เหล็ก แบ่งได้ 3 ชนิด ดังนี้คือ

1. สารที่ติดกับแม่เหล็ก เป็นสารที่แม่เหล็กออกแรงดึงดูดอย่างแรงจนสังเกตเห็นได้ชัดเจน เช่น เหล็ก นิกเกิล
2. สารที่ผลักกับแม่เหล็ก เป็นสารที่แม่เหล็กออกแรงผลักอย่างอ่อน ๆ ไม่สามารถสังเกตเห็นอย่างชัดเจน เช่น โคบอลต์ มังกานีส
3. สารที่ไม่ติดและไม่ผลักกับแม่เหล็ก เป็นสารที่ไม่มีปฏิกิริยากับแม่เหล็ก คือ สารที่แม่เหล็กไม่ออกแรงดูดและก็ไม่ผลักด้วย เช่น ไม้ กระดาษ ทองแดง เงิน เป็นต้น

ทฤษฎีโมเลกุลของแม่เหล็ก

การที่แม่เหล็กแสดงอำนาจแม่เหล็กออกมา สามารถดูดเหล็กได้นั้น อาจอธิบายได้โดยอาศัยทฤษฎีโมเลกุลของแม่เหล็กคือ

1. โมเลกุลของสารแม่เหล็กทุกโมเลกุลมีอำนาจเป็นแม่เหล็ก
2. ถ้าโมเลกุลของสารแม่เหล็กเรียงตัวกันอย่างมีระเบียบ คือเรียงตัวแบบเอ้าท์ทอทั่วยไปเรื่อย ๆ สารแม่เหล็กนั้นก็จะแสดงอำนาจแม่เหล็กออกมา
3. ถ้าโมเลกุลของสารแม่เหล็กเรียงตัวกันอย่างไม่มีระเบียบ สารนั้นก็จะไม่แสดงอำนาจแม่เหล็กออกมา

การที่แม่เหล็กดูดสารแม่เหล็กได้นั้น เพราะว่าแม่เหล็กเหนี่ยวนำทำให้สารแม่เหล็กนั้นมีอำนาจเป็นแม่เหล็กด้วย สารแม่เหล็กที่มีอำนาจเป็นแม่เหล็กนั้นจะมีขั้วตรงกันข้ามกับแท่งแม่เหล็ก จึงดูดกัน

คุณสมบัติของแม่เหล็ก

แม่เหล็กมีคุณสมบัติ 3 ประการคือ

1. ถ้าแขวนแม่เหล็กให้แกว่งไกวโดยอิสระ เมื่อหยุดหมุนแล้วมันจะชี้ทิศเหนือใต้เสมอ
2. มีขั้วเหนือและขั้วใต้
3. ขั้วแม่เหล็กที่เหมือนกันจะผลักกัน ขั้วแม่เหล็กที่ต่างกันจะดูดกัน

สนามแม่เหล็ก

สนามแม่เหล็ก คือบริเวณที่แม่เหล็กส่งอำนาจแม่เหล็กไปถึง

เส้นแรงแม่เหล็ก

เส้นแรงแม่เหล็กเป็นเส้นสมมุติที่ชี้แทนแนวแรงของแม่เหล็ก เส้นแรงแม่เหล็กจะออกจากขั้วเหนือของแม่เหล็กไปยังขั้วใต้ และเส้นแรงแม่เหล็กนี้จะไม่ตัดกันเลยไม่ว่ากรณีใด ๆ

จุดสะเทิน

จุดสะเทินคือจุดที่ไม่มีเส้นแรงแม่เหล็กผ่านในสนามแม่เหล็ก เป็นบริเวณที่ไม่มีอำนาจแม่เหล็กในสนามแม่เหล็ก

การทำแม่เหล็กประจักษ์

การทำแม่เหล็กประจักษ์นั้นสามารถทำได้ง่าย ๆ โดยการจี้ให้โมเลกุลของสารแม่เหล็กที่ต้องการทำเป็นแม่เหล็กนั้นให้เรียงตัวกัน ซึ่งอาจทำได้ 2 วิธีคือ

1. การถูดายแม่เหล็ก โดยการไข้ขั้วใดขั้วหนึ่งของแม่เหล็กถูดายแม่เหล็กไปทางหนึ่งทางใดเพียงทางเดียวหลาย ๆ ครั้ง อย่างดูไปดูลมา สารนั้นจะกลายเป็นแม่เหล็ก
2. โดยการเหนี่ยวนำด้วยกระแสไฟฟ้า ใช้ลวดไฟฟ้าที่มีฉนวนหุ้มหรือลวดทองแดงเคลือบพันรอบสารแม่เหล็กที่ต้องการทำเป็นแม่เหล็ก โดยพันไปทางเดียวหลาย ๆ รอบ แล้วใช้ไฟฟ้ากระแสตรง เช่น แบตเตอรี่ หรือถ่านไฟฉาย ก้าน สารแม่เหล็กนั้นจะถูกกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำให้มีอำนาจเป็นแม่เหล็ก

เชมทิส

เชมทิสก็คือเชมแม่เหล็กเล็ก ๆ ที่แกว่งไกวคล่อง โดยให้เชมวางอยู่บนเชมหนุดเล็ก ๆ ตรงกลางแท่งเชมพอลิ ขั้วเหนือของเชมทิสจะชี้ทิศเหนือเสมอ และขั้วใต้ของเชมทิสจะชี้ทิศใต้เสมอ เหตุที่เชมทิสชี้แนวเหนือใต้เพราะว่าโลกเรามีสภาพเป็นแม่เหล็กแท่งใหญ่ ขั้วเหนือของแม่เหล็กโลกอยู่ใกล้ ๆ กับขั้วโลกใต้ทางภูมิศาสตร์ และขั้วใต้ของแม่เหล็กโลกอยู่ใกล้ ๆ กับขั้วโลกเหนือทางภูมิศาสตร์ ความจริงเชมทิสไม่ได้ชี้แนวเหนือใต้ทางภูมิศาสตร์ทีเดียว แตกต่างกันเล็กน้อย นักเดินเรือจะต้องทราบความแตกต่างระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ ว่าต่างกันอย่างไร โดยดูจากแผนผังว่าจะต้องแก้ทิศทางของเชมทิสอย่างไร เท่าไร เพื่อที่จะทราบแนวของขั้วโลกเหนือจริง ๆ

หน่วยที่ 1

เรื่อง " ลักษณะของแม่เหล็ก "

อุปกรณ์ภายในทดลองมี

1. บั๊ตเตอรี่ จำนวน 15 บั๊ต
2. วัตถุประสงค์ในการเรียนและ
บทเรียนสำเร็จรูปเรื่องลักษณะของแม่เหล็ก จำนวน 15 ชุด
3. คู่มือปฏิบัติการทดลอง เรื่องสารแม่เหล็ก จำนวน 15 ชุด
4. แบบทดสอบเรื่องลักษณะของแม่เหล็ก จำนวน 15 ชุด
5. อุปกรณ์การทดลอง
 - ก. แม่เหล็ก จำนวน 1 แท่ง
 - ข. ตะปู จำนวน 1 ตัว
 - ค. ฝาน้ำอัดลม จำนวน 1 ฝา
 - ง. ขอลก จำนวน 1 แท่ง
 - จ. เข็ม จำนวน 1 เล่ม
 - ฉ. กระดาษ จำนวน 1 แผ่น
 - ช. เหวียญบาท จำนวน 1 อัน
 - ซ. กินสอ จำนวน 1 แท่ง
 - ญ. เป็๊ก จำนวน 1 ตัว
 - ฎ. ไม้มรรทัก จำนวน 1 อัน
 - ฏ. ใบมีดโกน จำนวน 1 ใบ

ศูนย์ที่ 1 ลักษณะของแม่เหล็ก

บัตรคำสั่ง

1. อ่านจุดมุ่งหมายของการเรียนเรื่อง "ลักษณะของแม่เหล็ก"
2. อ่านเนื้อเรื่อง "ลักษณะของแม่เหล็ก" จากบทเรียนสำเร็จรูป
3. ตอบคำถามในแบบทดสอบ
4. อ่านคู่มือการทดลองเรื่อง "สารแม่เหล็ก"
5. ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
6. ลงมือปฏิบัติการทดลองตามคู่มือการทดลอง
7. สรุปผลการทดลอง บันทึกผลการทดลองในแบบทดสอบ

ลักษณะของแม่เหล็ก

วัตถุประสงค์ในการเรียน

1. นักเรียนต้องบอกได้ว่าทำไมแม่เหล็กจึงดูดเหล็ก
2. นักเรียนต้องบอกได้ว่าแม่เหล็กดูดอะไรและไม่ดูดอะไรอย่างน้อย 5 ชนิด
3. นักเรียนต้องบอกได้ว่าแม่เหล็กธรรมชาติต่างกับแม่เหล็กประดิษฐ์อย่างไร

บทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง "ลักษณะของแม่เหล็ก"

คำชี้แจง

1. นักเรียนจะต้องอ่านทีละกรอบตามลำดับอย่างช้าๆ
2. เมื่อนักเรียนอ่านแต่ละกรอบจบแล้วพยายามหาคำตอบมาเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง

3. นักเรียนจะตรวจคำตอบไคว่ถูกหรือผิดในกรอบที่อยู่ถัดไป
4. นักเรียนไม่ควรตรวจคำตอบก่อนที่จะตอบ ควรนำกระดาษที่แนบมาด้วยปิดคำตอบไว้ก่อน

กรอบที่	เนื้อเรื่อง	คำตอบ
1.	นานมาแล้วมีเด็กเลี้ยงแกะคนหนึ่งในเมืองแมกนีเซีย แถบเอเชีย-ไมเนอร์ เอาไม้เท้าข่มเหล็กไปแตะกอนหินก้อนหนึ่งปรากฏว่า กอนหินนั้นถูกเหล็กได้ จึงเรียกกอนหินนั้นว่า...	
2.	เนื่องจากกอนหินชนิดนี้พบที่เมืองแมกนีเซีย จึงไ้ชื่อว่า แมกเนต ดังนั้นแมกเนตจึง เป็นชื่อของหินชนิดนี้ที่ได้จากเมือง...	<u>หินข่มขลุ่เหล็ก</u> (คำตอบของกรอบที่1)
3.	แร่หินชนิดนี้สามารถดูดเศษเหล็กชิ้นเล็ก ๆ ได้ คนจึงนิยมเรียกหินชนิดนี้ใหม่ว่า ...	<u>แมกนีเซีย</u> (คำตอบของกรอบที่2)
4.	แร่หินหรือแม่เหล็กที่สามารถดูดเหล็กได้นี้ เป็นสารที่ประกอบด้วยออกไซด์ชนิดหนึ่งของเหล็ก ดังนั้นแม่เหล็กชนิดนี้ต้องมี... ผลสมอยู่ภายใน	<u>แม่เหล็ก</u>
5.	แร่หินหรือแม่เหล็กที่สามารถดูดเหล็กได้นี้เป็นออกไซด์ของเหล็ก ซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เราจึงเรียกแม่เหล็กชนิดนี้ว่า...	<u>เหล็ก</u>
6.	แม่เหล็กธรรมชาติมีรูปร่างไม่แน่นอน นำมาใช้ไม่สะดวก มนุษย์จึงประดิษฐ์แม่เหล็กขึ้นมาใหม่ แม่เหล็กที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นมาเรียกว่า...	<u>แม่เหล็กธรรมชาติ</u>

กรอบที่	เนื้อเรื่อง	คำตอบ
7.	แม่เหล็กประจักษ์รู้ค่าท้าวเหล็กบรืษท์ จะมีอำนาจแม่เหล็ก เพียงชั่วคราว แม่เหล็กที่มีอำนาจชั่วคราวเรียกว่า...	<u>แม่เหล็กประจักษ์</u>
8.	แต่ถ้าเราทำแม่เหล็กด้วยเหล็กกล้า หรือโลหะผสมบางชนิด เช่น แมกนีเซียม แม่เหล็กจะมีอำนาจได้อาวรร เราเรียก แม่เหล็กที่มีอำนาจถาวรว่า...	<u>แม่เหล็กชั่วคราว</u> o
9.	อำนาจของแม่เหล็กที่สามารถดูดสิ่งของได้นั้น จะไม่ดูดสิ่ง ของทั้งหมดที่นำไปแตะแม่เหล็ก มันจะถูกเฉพาะสารที่มี โมเลกุลเป็นแม่เหล็กเท่านั้น แม่เหล็กดูดเหล็กเพราะว่า โมเลกุลของเหล็กเป็น ...	<u>แม่เหล็กถาวร</u>
10.	โมเลกุลของกระดาษไม่เป็นแม่เหล็ก ถ้าเราเอาแม่เหล็ก ไปแตะกระดาษ แม่เหล็กจะ... กระดาษ	<u>แม่เหล็ก</u>
11.	นักเรียนเก่งมากที่อ่านจนจบ ต่อไปขอเชิญนักเรียนปฏิบัติการ ทดลองได้เลย	<u>ไม่ถูก</u>

คู่มือปฏิบัติการทดลอง เรื่องสารแม่เหล็ก

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

- เพื่อจำแนก และทราบว่าแม่เหล็กดูดสารอะไร และไม่ดูดสารอะไรบ้าง

อุปกรณ์การทดลอง

1. แม่เหล็ก 1 แท่ง
2. ตะปู ฝาน้ำอัดลม ซอลก เข็ม กระดาษ เหยียบูบาท คินสอ เป็ก
ไม้บรรทัด ใบมีดโกน

วิธีการทดลอง

1. นักเรียนช่วยกันหยิบตะปู ฝาน้ำอัดลม ซอลก เข็ม กระดาษ เหยียบูบาท คินสอ เป็ก ไม้บรรทัด และใบมีดโกน วางไว้บนโต๊ะที่เรียบ ให้ห่างกันเล็กน้อย
2. นักเรียนคนหนึ่งเอาแม่เหล็กไปแตะสิ่งของที่วางไว้บนโต๊ะทีละชิ้น ถ้าแม่เหล็กดูดอะไรก็หยิบมาไว้ทางขวามือ ส่วนของที่แม่เหล็กไม่ดูดให้หยิบมาไว้ทางซ้ายมือ
3. นักเรียนช่วยกันสรุปว่า แม่เหล็กดูดอะไรบ้าง และไม่ดูดอะไรบ้าง
4. บันทึกผลการทดลอง

ผลการทดลอง

สิ่งที่แม่เหล็กดูด

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

สิ่งที่แม่เหล็กไม่ดูด

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

สรุปผลการทดลอง

แม่เหล็กดูด

แบบทดสอบเรื่องลักษณะของแม่เหล็ก

ชื่อ

เลขที่

ชั้น

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถาม โดยเติมคำในช่องว่างได้ด้วยความถูกต้อง

1. แม่เหล็กที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเรียกว่า
2. แม่เหล็กที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นมาเรียกว่า
3. แม่เหล็กที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นมา มีลักษณะเหมือนกัน คือ
4. สารที่แม่เหล็กดูดมี (1) (2)
- (3) (4)
- (5)
5. สารที่แม่เหล็กไม่ดูดมี (1) (2)
- (3) (4)
- (5)

.....

คุณสมบัติของแม่เหล็ก

วัตถุประสงค์ในการเรียน

1. นักเรียนต้องบอกคุณสมบัติของแม่เหล็กได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ข้อ
2. นักเรียนต้องสามารถแสดงวิธีการทดสอบคุณสมบัติของแม่เหล็กได้อย่างน้อย 2 ข้อ

เนื้อเรื่อง "คุณสมบัติของแม่เหล็ก"

- แม่เหล็กทุกชนิดทั้งที่เป็นแม่เหล็กธรรมชาติ แม่เหล็กประดิษฐ์ แม่เหล็กชนิดชั่วคราว และชนิดถาวร มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กเหมือนกัน 3 ประการ คือ
1. ถ้าแขวนแม่เหล็กให้แกว่งไกวโดยอิสระ เมื่อหยุดหมุนแล้วมันจะชี้ทิศเหนือใต้เสมอ สาเหตุที่แม่เหล็กชี้แนวเหนือใต้เสมอ เพราะว่าโลกของเรามีสภาพเป็นแม่เหล็กแท่งใหญ่ ขั้วแม่เหล็กโลกอยู่บริเวณขั้วโลกเหนือและใต้จึงดึงดูดแม่เหล็กให้ชี้ในแนวนั้นตลอดเวลา
 2. แม่เหล็กทุกแท่งจะต้องมีขั้วเหนือและขั้วใต้
แม่เหล็กทุกแท่งจะต้องมีขั้วอย่างน้อย 2 ขั้ว คือขั้วเหนือและขั้วใต้ อาจจะมีขั้วเหนือและขั้วใต้มากกว่าสองขั้วได้ แต่จะมีขั้วเดียวไม่ได้ ขั้วของแม่เหล็กนี้จะไม่หายไปไหน ถ้าเราตัดแม่เหล็กออกเป็นสองท่อน เราจะได้แม่เหล็กสองท่อน แต่ละท่อนก็จะมีขั้วสองขั้วเท่าเดิม คือขั้วเหนือและขั้วใต้
 3. ขั้วที่ต่างกันของแม่เหล็กจะดูดกัน และขั้วที่เหมือนกันจะดูดกัน
ขั้วเหนือของแม่เหล็กจะดูดกับขั้วใต้ของแม่เหล็ก และจะผลักกับขั้วเหนือด้วยกัน ขั้วใต้ของแม่เหล็กจะดูดกับขั้วเหนือของแม่เหล็ก และจะผลักกับขั้วใต้ด้วยกัน

คู่มือการทดลอง เรื่อง คุณสมบัติของแม่เหล็ก

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อทดสอบคุณสมบัติของแม่เหล็ก
2. เพื่อให้นักเรียนทราบว่าแม่เหล็กทุกแท่งมีขั้ว ขั้วเหมือนกันดูดกัน ขั้วต่างกันผลักกัน และถ้าแขวนให้แกว่งได้เป็นอิสระเมื่อหยุดหมุนจะชี้แนวเหนือใต้เสมอ

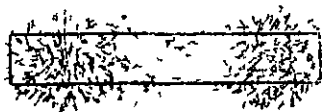
อุปกรณ์การทดลอง

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| 1. แท่งแม่เหล็ก | จำนวน 2 แท่ง |
| 2. เชือกเส้นเล็ก ๆ | จำนวน 1 เส้น (ยาวประมาณ 1 เมตร) |
| 3. ผงตะไบเหล็ก | |
| 4. ขອງกระดาษ | จำนวน 1 แผ่น |

วิธีปฏิบัติการทดลอง

การทดลองที่ 1 เพื่อทราบว่าแม่เหล็กมีขั้ว

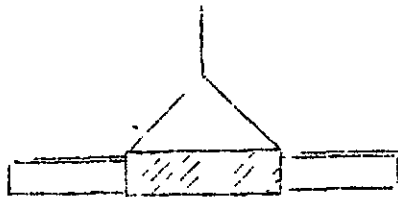
1. ให้นักเรียนหยิบแท่งแม่เหล็กมา 1 แท่ง แล้วคลุกกลงไปในผงตะไบเหล็ก
2. นักเรียนช่วยกันสังเกตดูผงตะไบเหล็กที่แม่เหล็กดูด แล้วอภิปรายร่วมกัน



3. สรุปผลการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 2 เพื่อทราบว่าแม่เหล็กจะชี้แนวเหนือใต้ตามแนวใดอิสระ

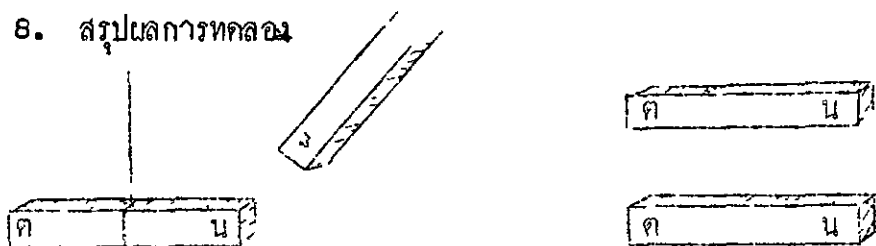
1. เอาแท่งแม่เหล็กสอดไปในช่องกระดาษ แล้วเอาเชือกผูกไว้กับราว



2. ใช้มือจับแม่เหล็กให้แกว่งไกวโดยเสรีแล้วปล่อยให้หยุดเอง
3. เมื่อแม่เหล็กหยุดนิ่งแล้ว เอาชอล์กทูลเครื่องหมายที่ปลายข้างหนึ่งไว้
4. จับแม่เหล็กให้หมุนอีก แล้วปล่อยให้หยุดนิ่งเองอีก ทดลองหลาย ๆ ครั้ง
5. สรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 3 เพื่อทราบว่าแม่เหล็กชี้เหมือนกันแตกต่างกัน ชั่วต่างกันคู่กัน

1. ใช้เชือกผูกที่กึ่งกลางแท่งแม่เหล็กแท่งหนึ่ง แล้วแขวนไว้ จักให้หนึ่งตามแนวเหนือใต้
2. เอาขั้วเหนือของแม่เหล็กอีกแท่งหนึ่ง ไปแตะที่ขั้วเหนือ สังเกตคุณสมบัติ
3. เอาขั้วเหนือของแม่เหล็กอีกแท่งหนึ่ง ไปแตะที่ขั้วใต้ สังเกตคุณสมบัติ
4. เอาขั้วใต้ของแม่เหล็กอีกแท่งหนึ่ง ไปแตะที่ขั้วเหนือ สังเกตคุณสมบัติ
5. เอาขั้วใต้ของแม่เหล็กอีกแท่งหนึ่ง ไปแตะที่ขั้วใต้ สังเกตคุณสมบัติ
6. เอาขั้วเหนือไปประกบขั้วใต้ และขั้วใต้ประกบขั้วเหนือ สังเกตคุณสมบัติ
7. แก้อาแท่งแม่เหล็กลงมา เอาขั้วเหนือประกบขั้วเหนือ ขั้วใต้ประกบขั้วใต้ สังเกตคุณสมบัติ
8. สรุปผลการทดลอง



ผลการทดลอง1. การทดลองที่ 1

แม่เหล็กมีขั้ว

ขั้ว

2. การทดลองที่ 2

ครั้งที่ 1 แม่เหล็กมีแนวทิศ

ครั้งที่ 2 แม่เหล็กมีแนวทิศ

ครั้งที่ 3 แม่เหล็กมีแนวทิศ

สรุปแม่เหล็กมีแนวทิศ

3. การทดลองที่ 3

ก. ขั้วเหนือกับขั้วเหนือจะ

(ดูดกันหรือผลักกัน)

ข. ขั้วเหนือกับขั้วใต้จะ

ค. ขั้วใต้กับขั้วเหนือจะ

ง. ขั้วใต้กับขั้วใต้จะ

จ. ขั้วเหนือประกบขั้วใต้ ขั้วใต้ประกบขั้วเหนือ แม่เหล็กจะ

ฉ. ขั้วเหนือประกบขั้วเหนือ ขั้วใต้ประกบขั้วใต้ แม่เหล็กจะ

สรุปผลการทดลอง

ขั้วต่างกันจะ

ขั้วเหมือนกันจะ

แบบทดสอบ เรื่อง คุณสมบัติของแม่เหล็ก

ชื่อ

เลขที่

ชั้น

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์

1. คุณสมบัติของแม่เหล็กคือ

ก.

ข.

2. ถ้าแขวนแม่เหล็กให้หมุนได้ เมื่อหยุ่ขั้วแฉกขั้วเหนือของแม่เหล็กจะชี้ทิศ

3. ถ้าเอาขั้วเหนือไปแตะขั้วเหนือ แม่เหล็กจะ

4. ถ้าเอาขั้วเหนือไปแตะขั้วใต้ แม่เหล็กจะ

5. ถ้าเอาขั้วเหนือของแม่เหล็กไปแตะตรงกลางแท่งแม่เหล็ก แม่เหล็กทั้งสองจะ

เส้นแรงแม่เหล็ก

วัตถุประสงค์ในการเรียน

1. นักเรียนต้องสามารถบอกความหมายของ เส้นแรงแม่เหล็กได้ถูกต้อง
2. นักเรียนต้องสามารถเขียนเส้นแรงแม่เหล็กได้ถูกต้อง
3. นักเรียนต้องรู้จักสะท้อนในสนามแม่เหล็กได้ถูกต้อง

เนื้อเรื่อง "เส้นแรงแม่เหล็ก"

แม่เหล็กทุก ๆ แห่งจะส่งอำนาจแม่เหล็กออกไปรอบ ๆ ตัว ทุกทิศทุกทาง บริเวณที่แม่เหล็กส่งอำนาจไปถึงนี้เราเรียกว่า "สนามแม่เหล็ก" แนวแรงของแม่เหล็กที่ส่งออกไปนี้ เราเรียกว่า "เส้นแรงแม่เหล็ก" เส้นแรงแม่เหล็กนี้เป็นเส้นสมมุติขึ้นมา ไม่มีจริง เราสมมุติเส้นแรงแม่เหล็กเพื่อใช้แทนแนวแรงของแม่เหล็กเท่านั้น เพราะว่าเราไม่สามารถมองเห็นแนวแรงของแม่เหล็กได้ เส้นแรงแม่เหล็กจะออกจากขั้วเหนือของแม่เหล็กไปยังขั้วใต้ และเส้นแรงแม่เหล็กนี้จะไม่มีโอกาสตัดกันเลย ไม่ว่าเราจะใ้หมันอยู่ติดหรือเบียดเสียดกันอย่างไรก็ตาม เราสามารถหาเส้นแรงแม่เหล็กได้ง่าย ๆ โดยเอากระดาษแข็งไปวางทับแท่งแม่เหล็ก แล้วโรยผงตะไบเหล็กลงไปบนกระดาษนั้น เกาะกระดาษเบา ๆ ให้ผงตะไบเหล็กเรียงตัวใหม่ ผงตะไบเหล็กจะเรียงตัวใหม่ตามแนวเส้นแรงแม่เหล็ก

เส้นแรงแม่เหล็กทุกเส้นจะอยู่ในสนามแม่เหล็ก แต่ในสนามแม่เหล็กบางจุดก็ไม่มีเส้นแรงแม่เหล็กผ่านเลย ถ้าเราเอาเหล็กไปไว้ที่จุดนี้แม่เหล็กจะไม่ดูดเหล็ก จุดนี้เราเรียกว่า "จุดสะท้อน"

2. เอากระดาษแข็งวางทับแท่งแม่เหล็กทั้งสอง
3. โรยผงตะไบเหล็กบนกระดาษ เกลี่ยให้ทั่ว แล้วเกาะกระดาษเบา ๆ
4. เขียนเส้นแรงแม่เหล็กตามรูปผงตะไบเหล็กที่มองเห็น

ผลการทดลอง

ก. การทดลองที่ 1

ค	น
---	---

ข. การทดลองที่ 2

ค	น
---	---

ค	น
---	---

แบบทดสอบเรื่อง เส้นแรงแม่เหล็ก

ชื่อ

เลขที่

ชั้น

คำสั่ง

ให้นักเรียนตอบคำถามโดยเติมคำในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์

1. เส้นแรงแม่เหล็กคือ
2. ถ้าเส้นแรงแม่เหล็กสองเส้นมาพบกันมันจะ
3. จุกสะเทินคือ
4. ในการปฏิบัติการทดลองที่ 2 มีจุกสะเทิน
5. บริเวณที่แม่เหล็กส่งอำนาจไปถึงเรียกว่า

จุก

ศูนย์ที่ 4 .

เรื่อง "การทำแม่เหล็กประคิษฐ์"

อุปกรณ์ภายในกล่องมี

1. บัตรคำสั่ง จำนวน 15 ชุด
2. วัตถุประสงค์ในการเรียนและเนื้อเรื่อง การทำแม่เหล็กประคิษฐ์ จำนวน 15 ชุด
3. คู่มือปฏิบัติการทดลองทำแม่เหล็กประคิษฐ์ จำนวน 15 ชุด
4. แบบทดสอบเรื่องการทำแม่เหล็กประคิษฐ์ จำนวน 15 ชุด
5. อุปกรณ์การทดลอง
 - ก. แม่เหล็ก จำนวน 1 แท่ง
 - ข. ตะปู จำนวน 1 ตัว
 - ค. เข็มเย็บผ้า จำนวน 1 เล่ม
 - ง. ผงตะไบเหล็ก จำนวน 1 ห่อ
 - จ. สายไฟฟ้มีฉนวนหุ้ม หรือลวดอาบน้ายาเคมี จำนวน 50 ซม.
 - ฉ. ถ่านไฟฉาย จำนวน 1 ก้อน

ศูนย์ที่ 4 การทำแม่เหล็กประคิษฐ์

บัตรคำสั่ง

1. อ่านจุดมุ่งหมายของการเรียนเรื่อง "การทำแม่เหล็ก"
2. อ่านเนื้อเรื่องการทำแม่เหล็ก
3. อ่านคู่มือการปฏิบัติการทดลองเรื่องการทำแม่เหล็ก
4. ทดลองตรวจสอบเครื่องมือปฏิบัติการทดลอง
5. ลงมือปฏิบัติการทดลอง
6. สรุปผลการทดลอง
7. ตอบคำถามในแบบทดสอบ

การทำแม่เหล็กประคิษฐ์

วัตถุประสงค์ในการเรียน

1. นักเรียนต้องสามารถเลือกสารต่าง ๆ มาทำแม่เหล็กได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนต้องสามารถบอกวิธีการทำแม่เหล็กประคิษฐ์ได้อย่างถูกต้องอย่างน้อย

2 วิธี

3. นักเรียนต้องสามารถแสดงการทำแม่เหล็กประคิษฐ์ได้อย่างน้อย 1 วิธี

เนื้อเรื่อง "การทำแม่เหล็กประคิษฐ์"

แม่เหล็กที่มนุษย์เราทำขึ้นมาเรียกว่า "แม่เหล็กประคิษฐ์" แม่เหล็กประคิษฐ์ทำจากโลหะต่าง ๆ กัน ถ้าใช้เหล็กบริสุทธิ์ทำก็จะได้แม่เหล็กชั่วคราว มีอำนาจแม่เหล็กได้ไม่นานก็เสื่อมไป ถ้าใช้เหล็กกล้า โคมอลต์ นิเกิล มังกานีส หรือโลหะผสม เช่น "แมกนาลอย" ก็จะไดแม่เหล็กถาวรที่มีอำนาจแม่เหล็กอยู่ได้นานตลอดไป การทำแม่เหล็กอาจทำได้ง่าย ๆ

2 วิธีคือ

1. โดยการใช่แม่เหล็กถาวร ใช้แม่เหล็กขั้วหนึ่งขั้วโลกโคจรที่แท่งเหล็กที่เราต้องการทำให้เป็นแม่เหล็ก โดยการถูเพียงทางเดียว แล้วยกขึ้นหลาย ๆ ครั้ง อย่าถูไปถูมา แท่งเหล็กก็จะกลายเป็นแม่เหล็ก
2. โดยการใช่ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ใช้ลวดไฟฟ้าที่มีฉนวนหุ้ม หรือลวดคอปเปอร์ไนยาเคมีพันรอบแท่งเหล็กที่ต้องการทำเป็นแม่เหล็กหลาย ๆ รอบ โดยพันไปทางเดียวเท่านั้น อย่าพันกลับไปกลับมา แล้วใช้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ หรือถ่านไฟฉายผ่าน กระแสไฟฟ้าจะเหนี่ยวนำให้แท่งเหล็กกลายเป็นแม่เหล็ก

การทำให้แม่เหล็กเสื่อมอำนาจแม่เหล็ก อาจทำได้ง่าย ๆ โดยทำให้กระแทกมาก ๆ หรือเผาให้ร้อน แม่เหล็กก็จะกลายเป็นเหล็กธรรมดา

คู่มือปฏิบัติการทดลอง เรื่องการทำแม่เหล็ก

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถทำแม่เหล็กโดยการไขแม่เหล็กถั่วได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถทำแม่เหล็กโดยใช้กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำได้

อุปกรณ์การทดลอง

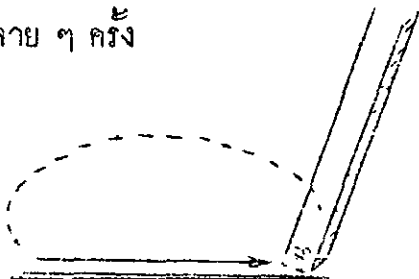
- | | |
|---|--------------|
| 1. แม่เหล็ก | จำนวน 1 แท่ง |
| 2. ตะปู | จำนวน 1 ตัว |
| 3. เข็มเย็บผ้า | จำนวน 1 เล่ม |
| 4. ผงตะไบเหล็ก | จำนวน 1 ห่อ |
| 5. สายไฟฟ้าม้วนหุ้ม หรือลวดอาบนํ้ายาเคมี ยาว 50 ซม. | |
| 6. ถ่านไฟฉาย | จำนวน 1 ก้อน |

วิธีการทดลอง

ก. การทดลองที่ 1 ทำแม่เหล็กโดยใช้แม่เหล็กถั่ว

1. เอาเข็มเย็บผ้าลงไปที่ผงตะไบเหล็ก ปรากฏว่าไม่ติด คือไม่เป็นแม่เหล็ก
2. วางเข็มเย็บผ้าไว้บนโต๊ะ เอามือจับไว้ ไขแม่เหล็กถั่วจากมือไปหาปลายเข็ม

แล้วยกขึ้นดูใหม่หลาย ๆ ครั้ง



3. ลองเอาเข็มเย็บผ้าที่ถูควัสดุแม่เหล็กแล้วไปแตะผงตะไบเหล็ก

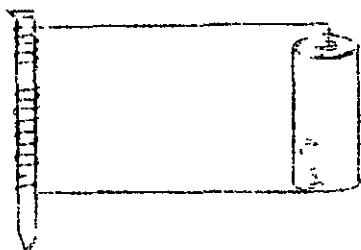
4. สรุปผลการทดลอง

ข. การทดลองที่ 2 ทำแม่เหล็กโดยใช้ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

1. หยิบตะปูไปแตะที่ผงตะไบเหล็ก เพื่อทดสอบว่าเป็นแม่เหล็กหรือไม่

2. ใช้ลวดไฟฟ้าหุ้มฉนวนพันรอบตะปู ตามรูป

3. ทอสายไฟฟ้ากับถ่านไฟฉาย



4. ลองเอาไปแตะผงตะไบเหล็ก หรือเหล็กอื่น ๆ

5. สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลอง

ก. การทดลองที่ 1

ใช้เวลาห้านาน

นาที

จำนวนครั้งที่ถูก

ครึ่ง

ข. การทดลองที่ 2

เมื่อทอสายไฟแล้ว ใช้เวลาเหนี่ยวนำนาน

นาที ตะปูจึงกลาย

เป็นแม่เหล็ก

แบบทดสอบเรื่องการทำแม่เหล็กประจักษ์

ชื่อ

เลขที่

ชั้น

คำชี้แจง

ก. ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์

1. สารที่ทำเป็นแม่เหล็กได้มี

2. การทำแม่เหล็กประจักษ์อาจทำได้

วิธีคือ

ก.

ข.

ข. จงวาดรูปแสดงการทำแม่เหล็กประจักษ์มา 1 วิธี

.....

เข็มทิศ

วัตถุประสงค์ในการเรียน

1. นักเรียนต้องบอกได้ว่าเข็มทิศทำจากอะไร
2. นักเรียนต้องอ่านเข็มทิศเป็น
3. นักเรียนต้องสามารถหาทิศจากเข็มทิศได้

บทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง "เข็มทิศ"

คำชี้แจง

1. นักเรียนจะต้องอ่านที่ละกรอบตามลำดับ อย่าอ่านข้ามกรอบ
2. เมื่อนักเรียนอ่านหนึ่งจบแล้ว พยายามหาคำตอบมาเติมในช่องว่างให้ถูกต้องเสียก่อนจึงไปอ่านกรอบต่อไป
3. นักเรียนสามารถที่จะตรวจคำตอบว่าถูกหรือผิดได้ ในกรอบที่อยู่ถัดไป
4. นักเรียนไม่ควรดูคำตอบก่อนที่จะตอบ เพื่อไม่ให้เห็นคำตอบนักเรียนควรเอากระดาษที่แนบมาควมปิดคำตอบไว้ก่อน

กรอบที่	เนื้อเรื่อง	คำตอบ
1.	ในเวลากลางวันที่มีดวงอาทิตย์ขึ้น เราสามารถหาทิศตะวันออกได้ โดยดูจาก ...	

กรอบที่	เนื้อเรื่อง	คำตอบ
2.	ในเวลากลางคืนที่ไม่มีดวงอาทิตย์ นักเดินเรือในสมัยโบราณสามารถหาทิศเหนือได้ โดยดูดาวดวงหนึ่งที่อยู่มุมทิศเหนือตลอดเวลา ดาวดวงนี้มีชื่อว่า...	(คำตอบของกรอบที่ 1) <u>ดวงอาทิตย์</u>
3.	ในปัจจุบันนี้ ไม่ว่าจะเป็นเวลากลางวันหรือกลางคืน อยู่กลางทะเล หรือในป่า ไม่เห็นดวงอาทิตย์ ไม่เห็นดาวเหนือ เราก็ยังสามารถที่จะหาทิศเหนือได้ โดยดูจาก...	(คำตอบของกรอบที่ 2) <u>ดาวเหนือ</u>
4.	เข็มทิศมีคุณสมบัติเหมือนแม่เหล็กทุกประการ โดยเราทำให้เป็นแถบขั้ว นำแท่งเบา วางอยู่บนหมุด หมุนรอบตัวได้คล่อง เข็มทิศเป็นแม่เหล็ก ดังนั้นเข็มทิศจะชี้ทิศ... ตลอดเวลา	<u>เข็มทิศ</u>
5.	สาเหตุที่เข็มทิศชี้ทิศเหนืออยู่ตลอดเวลา ก็เพราะว่าโลกของเรามีสภาพเป็นแม่เหล็ก และขั้วของแม่เหล็กโลกที่จะดึงดูดแม่เหล็กอยู่บริเวณ...	<u>เหนือ</u>
6.	ขั้วแม่เหล็กโลก และขั้วโลกอยู่ห่างกันเล็กน้อย เข็มทิศจะชี้เฉพาะขั้ว..... เท่านั้น	<u>ขั้วโลก</u>
7.	เวลานักเรียนใช้เข็มทิศต้องระวังไว้มาก อย่าให้เข็มทิศอยู่ใกล้กับแม่เหล็ก เพราะถ้าเข็มทิศอยู่ใกล้แม่เหล็กแล้วเข็มทิศจะไม่ชี้ทิศ...	<u>ขั้วแม่เหล็ก</u>

กรอบที่	เนื้อเรื่อง	คำตอบ
8.	ขณะนี้นักเรียนมีความรู้มากพอที่จะอ่านเข็มทิศได้แล้ว ขอให้ นักเรียนอ่านคู่มือการปฏิบัติการทดลอง และลงมือปฏิบัติ ได้	เห็น

คู่มือปฏิบัติการ เรื่องการใช้เข็มทิศ

วัตถุประสงค์ในการทดลอง

1. เพื่อให้นักเรียนรู้จักเข็มทิศทำควยแม่เหล็ก
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้เข็มทิศทำควยแม่เหล็กได้ถูกต้อง

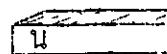
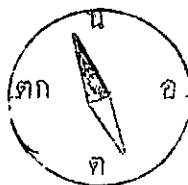
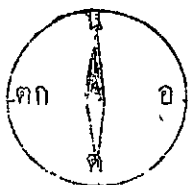
อุปกรณ์การทดลอง

1. เข็มทิศ จำนวน 1 อัน
2. แม่เหล็ก จำนวน 1 แท่ง

วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนหาทิศจากดวงอาทิตย์ก่อน
2. นำเข็มทิศมาวางแล้วดูว่า เข็มทิศชี้ทิศไหน
3. จับเข็มทิศให้แน่น แล้วปล่อยให้หยุ่เอง ดูว่าเข็มทิศจะชี้ทิศไหน

4. เอาแม่เหล็กมาวางใกล้ ๆ เข็มทิศ เพราะว่าเข็มทิศจะเปลี่ยนทิศหรือไม่



5. สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลอง

1. เข็มทิศจะชี้ทิศ
2. เมื่อเอาแม่เหล็กมาใกล้เข็มทิศ เข็มทิศจะชี้ทิศ
3. สรุป เวลาใช้เข็มทิศมีข้อควรระวังคือ

แบบทดสอบเรื่อง "เข็มทิศ"

ชื่อ

เลขที่

ชั้น

คำชี้แจง

ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (✓) ทับข้อที่เห็นว่าถูก

1. ถ้านักเรียนต้องการหาทิศทั้งเวลากลางวันและกลางคืนนักเรียนจะใช้อะไร
 - ก. ดวงอาทิตย์
 - ข. ดาวเหนือ
 - ค. เข็มทิศ

2. เข้มทึททำจากอะไร
 - ก. แม่เหล็ก
 - ข. เข้มเย็บผ้า
 - ค. อลูมิเนียม
3. เข้มทึทจะซึทึทเหนือตลอดเวลา เพราะอะไร
 - ก. เข้มทึทชอบทึทเหนือ
 - ข. เข้มทึททำจากแร่ทางทึทเหนือ
 - ค. ขั้วของแม่เหล็กโลกอยู่ทางทึทเหนือหนึ่งขั้ว
4. เวลาใช้เข้มทึทหาทึท ถ้าเอาแม่เหล็กมาวางใกล้ ๆ เข้มทึท ผลจะเป็นอย่างไร
 - ก. เข้มทึทจะไม่ซึทึทเหนือได้
 - ข. เข้มทึทจะหมุนอยู่ตลอดเวลา
 - ค. เข้มทึทยังคงซึทึทเหนือเหมือนเดิม
5. ถ้าเราทำใหทึทงานเข้มทึทผิด หมุนไม่ได้ เวลาผ่านไปหาทึทจะเป็นอย่างไร
 - ก. เข้มทึทจะซึทึทเหนือได้
 - ข. เข้มทึทจะไม่ซึทึทเหนือได้
 - ค. เข้มทึทจะหัก

.....

ศูนย์ 6

ศูนย์สำรอง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถวาดรูปแม่เหล็กที่เคยพบเห็นมาได้ถูกต้อง

อุปกรณ์

1. บัตรคำสั่ง
2. กระดาษ

บัตรคำสั่ง

1. ให้นักเรียนวาดรูปแม่เหล็กที่เคยพบเห็นมา ลงในกระดาษที่เตรียมไว้ให้

กิจกรรม วาดรูปแม่เหล็กลงในกระดาษที่เตรียมไว้ให้

