ลง ร
ล.ป.ก.
ว.

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดและความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครู

28 ส.ค. 2538

ปริญญานิพนธ์

ของ

วรกิตติ์ ผ่องศรี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา
มีนาคม 2538

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

194254

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน

(ดร.กาญจนา ชูครุวงศ์)

..... กรรมการ

(รศ.ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(ดร.กาญจนา ชูครุวงศ์)

..... กรรมการ

(รศ.ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ.กัลยา เล็กสกุล)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2538

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก อาจารย์ ดร.กาญจนา ชูครุวงศ์ รศ.ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย รศ.ดร.ณัฏฐพงษ์ เจริญพิทย์ รศ.สมจิต สมัตถพันธุ์ ผศ.สมจิต สวธนไพบูลย์ รศ.สมเกียรติ กรีทอง ผศ.กัลยา เล็กสกุล ผู้ซึ่งได้ประสาทความรู้ให้ความคิดให้กำลังใจ และตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยของกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.สมจิต สมัตถพันธุ์ รศ.สมเกียรติ กรีทอง อ.ประสบจิต นิ่มอนงค์ อ.วัฒนา นุชถาวร อ.กิตติภูมิ มีประดิษฐ์ อ.อิสริยา สิริวิทยาวรรณ อ.ญานี ทองทับ ที่กรุณาตรวจแก้ไขเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณะครู-อาจารย์ และนักเรียนโรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ ที่ได้อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และพี่เอกวิทยาศาสตร์ศึกษา และท่านที่ได้มีส่วนร่วมช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และท่านที่เคยให้การอบรมสั่งสอนแก่ผู้วิจัยทุกท่าน

วรกิตติ์ ผ่องศรี

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว	8
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	15
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบอภิปราย	22
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์	27
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในการเรียน	38
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	34
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	44
	ประชากร	44
	กลุ่มตัวอย่าง	44
	วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง	44
	เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	45
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	45
	ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ	45
	แบบแผนการทดลอง	49

บทที่ หน้า

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... 50

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 51

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 54

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 54

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 55

5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 59

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า..... 59

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า..... 59

การดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... 60

การวิเคราะห์ข้อมูล..... 61

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า..... 61

อภิปรายผล..... 62

ข้อเสนอแนะ..... 66

บรรณานุกรม..... 67

ภาคผนวก..... 76

ภาคผนวก ก..... 77

ภาคผนวก ข..... 80

ภาคผนวก ค..... 89

ภาคผนวก ง..... 97

ภาคผนวก จ..... 106

ประวัติผู้วิจัย..... 129

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการทดลอง	50
2	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	55
3	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	56
4	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎี ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	57
5	การเปรียบเทียบความสมใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	58
6	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต	78
7	แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต	79
8	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของกลุ่มทดลอง	81
9	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของกลุ่มควบคุม	82
10	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกลุ่มทดลอง	83
11	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกลุ่มควบคุม	84

ตาราง หน้า

12 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎีของกลุ่มทดลอง..... 85

13 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎีของกลุ่มควบคุม..... 86

14 แสดงคะแนนความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง..... 87

15 แสดงคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม..... 88

16 วิเคราะห์ประเภทของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... 90

17 วิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดรวบยอด เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... 95

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	แสดงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	18
2	แสดงการเกิดมโนคติ.....	34
3	แสดงขั้นตอนการเกิดความคิดรวบยอด.....	35

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนับเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว จำเป็นต้องจัดการศึกษาในด้านนี้ให้เหมาะสมเพื่อรองรับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปดังกล่าว ปัจจุบันการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์นั้นจัดตามแนวของ สสวท. โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นวิธีสอนที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดได้เป็นอย่างดี เนื่องจากความคิดรวบยอดนั้นเป็นรากฐานสำคัญของการเรียน การที่มนุษย์จะคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นย่อมขึ้นกับความคิดรวบยอดเป็นสำคัญ (Deese. 1958 : 445) ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีได้ก้าวหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง หลักสูตรการเรียนการสอนไม่สามารถครอบคลุมวิทยาการความรู้ใหม่ ๆ ไว้ได้ทุกเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงมุ่งไปที่ความคิดรวบยอด เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางรวดเร็วและถึงแก่นของความรู้ แต่การสอนตามแนวของ สสวท. นั้นยังประสบกับปัญหาและอุปสรรคหลายประการทำให้การจัดการศึกษาตามแนวนี้ไม่บรรลุจุดมุ่งหมายเท่าที่ควร ตัวอย่างปัญหานั้นได้แก่ ปัญหาจำนวนนักเรียนมีมากเกินไป ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยการทดลองและการอภิปรายซักถามระหว่างครูและนักเรียนไม่ทั่วถึงทำให้นักเรียนบางคนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน (กัญญารัตน์ ฤทธิ์บำรุง. 2531 : 1) นอกจากนี้ยังประสบกับปัญหาเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์รวมถึงสื่อการสอนไม่เพียงพอ ดังจะเห็นได้จากการศึกษาสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอต้องดัดแปลงห้องเรียนเป็นห้องปฏิบัติการ ทำให้พื้นที่ในการจัดกิจกรรมไม่เหมาะสม อุปกรณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สำหรับครูและนักเรียนไม่เพียงพอ สภาพของอุปกรณ์การทดลองบางชุดใช้การไม่ได้ (อนะศักดิ์ ตรีสุทธิวงษา. 2528 : 326) ปัญหาดังกล่าวทำให้เด็กขาดความสนใจในการเรียนโดยเฉพาะความสนใจทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นตัวแปรสำคัญตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนโดยส่งผลต่อการเรียนถึง 25 % (โกวิท ประวาลพฤกษ์. 2523 : 5) จึงมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ดังผลงานวิจัยของ เบญจวรรณ กองศิริ (2523 : บทคัดย่อ) พบว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ตามความคิดรวบยอดตามแนวของ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพย์วิมล เปี่ยมสิทธิ์ (2531 : 45) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมตอนต้นมีความคิดรวบยอดการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในระดับต่ำ ฉะนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องแสวงหาวิธีสอนและนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้สูงขึ้น

การสอนโดยการนำประสบการณ์รองมาใช้ก็เป็นอีกวิธีที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง สื่อการสอนถือเป็นประสบการณ์รองอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจการเรียนมากขึ้น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2532 : 24-25) โดยเฉพาะสื่อประเภทรูปภาพนอกจากช่วยให้เกิดความสนใจแล้วยังสามารถสื่อความหมายจากสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ (ไพศักดิ์ พูลเกษตรวัฒนา. 2521 : 3) และภาพที่นำเสนอจะส่งผลต่อการเรียนรู้ได้ดีนั้นควรเป็นภาพที่มีลักษณะเหมือนจริงทั้งรายละเอียดและสีสรรค์ (มนตรี แย้มกสิกร. 2528 : 302) รวมถึงภาพที่แสดงอาการเคลื่อนไหวด้วย ซึ่งภาพดังกล่าวเข้าลักษณะการจัดหมวดหมู่ของการรับรู้ (สามารถ เนียมสุวรรณ 2533 :3) เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับสื่อประเภทรูปภาพแล้วแผ่นภาพโปร่งใสมีคุณสมบัติที่สามารถผลิตให้ภาพมีสีสรรค์ได้ใกล้เคียงกับธรรมชาติ และนอกจากนี้แล้วยังใช้เทคนิคการทำให้ภาพเคลื่อนไหวได้ ฉะนั้นแผ่นภาพโปร่งใสเคลื่อนไหวจึงสามารถแสดงเรื่องราวที่เป็นจริงสถานการณ์จำลองและกระบวนการต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี (เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528 : 11) จากข้อดีของแผ่นภาพโปร่งใสดังกล่าวถ้านำไปประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์น่าจะมีแนวโน้มทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดสูงขึ้นดังผลงานวิจัยของ อรางลักษณ์ อยู่สุข (2535 : 80-85) พบว่าการสอนสืบเสาะหาความรู้โดยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโพลาโมชั่น ซึ่งเป็นสื่อการสอนประเภทแผ่นภาพโปร่งใสเคลื่อนไหว ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านมโนมติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนตามปกติ

นอกจากสื่อการเรียนการสอนจะมีผลต่อการเรียนรู้ดังกล่าวแล้ว วิธีการสอนถือเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ด้วยเช่นกัน วิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ได้ถ่ายทอดความรู้กันเองย่อมก่อให้เกิดความเข้าใจกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นมากยิ่งขึ้น เนื่องจากในการพูดการคุยกันระหว่างเพื่อนฝูงในวัยเดียวกันนั้น จะช่วยในการสื่อความหมายได้เป็นอย่างดี (มะลิวรรณ วิรจิตต์ 2533 : อ้างอิงจาก Allen. 1976) โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ปัจจุบันใช้แนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญคือขั้นอภิปรายก่อนและหลังการทดลอง ถ้าผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาหรือแลกเปลี่ยนความรู้กันกับบุคคลอื่น ๆ ในขณะการอภิปรายก็เท่ากับผู้นั้นได้ประสบการณ์มากขึ้น (หอมนวล ใจซื่อ. 2529 : 2) ส่งผลให้เกิดความเข้าใจและกล้าแสดงความคิดเห็นดังกล่าว

จากสภาพปัญหาและแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ "โมชั่นพิคเจอร์" ซึ่งเป็นสื่อการสอนประเภทภาพโปร่งใสเคลื่อนไหว และเทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเป็นรายกลุ่มมาประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยอาศัยแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดและความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

<u>ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า</u>

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยโมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครู ซึ่งจำแนกตามประเภทของความคิดรวบยอดดังนี้

   1.1 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภท

   1.2 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์

   1.3 ความคิดรวบยอดทางทฤษฎี

2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครู

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงผลของการสอนโดยใช้โมชั่นพิดเจอร์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

2. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นการส่งเสริมแนวความคิดสำหรับครูในการนำเอานวัตกรรมและเทคโลยีทางการศึกษา มาปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ รวมถึงความสะดวกในการนำไปใช้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. เนื้อหาที่ใช้ในการสอน เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการสอน การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำการสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที

3. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 6 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 218 คน

4. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย

5. ตัวแปรที่จะศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่วิธีสอน 2 วิธี คือ

5.1.1 การสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์

5.1.2 การสอนตามคู่มือครู

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ

5.2.1.1 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภท

5.2.1.2 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์

5.2.1.3 ความคิดรวบยอดทางฤทษฎี

3.2.3 ความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

<u>นิยามศัพท์เฉพาะ</u>

1. โมชั่นพิคเจอร์ หมายถึงสื่อการเรียนการสอนประเภทภาพโปร่งใสเคลื่อนไหวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถแสดงเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวในเนื้อหาที่มีการไหล ระบบหมุนเวียน กระบวนการและวัฏจักรต่าง ๆ มีส่วนประกอบ 2 ส่วน ซึ่งทำงานร่วมกันคือ

1.1 แผ่นภาพโปร่งใส หมายถึง ภาพซึ่งผลิตโดยการวาดภาพที่ต้องการลงบนแผ่นพลาสติกโปร่งใสชนิดแข็ง ลงสีให้มีส่วนคล้ายธรรมชาติ โดยเว้นส่วนที่ต้องการให้เกิดการเคลื่อนไหวไว้ แผ่นภาพนี้มีขนาด 20 x 20 นิ้ว

1.2 ตู้แหล่งกำเนิดแสง หมายถึง ตู้สี่เหลี่ยมขนาด 20 x 20 x 8 นิ้ว ทำด้วยไม้ ด้านบนสามารถสอดใส่แผ่นพลาสติกโปร่งใสลงในแนวดิ่ง ภายในมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1.2.1 หลอดไฟนีออน ชนิดวงกลมขนาด 20 วัตต์ ทำหน้าที่เป็นแหล่งให้กำเนิดแสง

1.2.2 จานสลับลาย ผลิตโดยใช้แผ่นพลาสติกสีขาว ตัดเป็นรูปวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 15 นิ้ว พ่นสีเป็นลายขาวสลับดำห่างกัน 0.5 นิ้ว ตามแนวเส้นรัศมี ทำหน้าที่เป็นตัวตัดแสงจากแหล่งกำเนิดแสง

1.2.3 มอเตอร์รอบช้า ทำหน้าที่เป็นตัวหมุนจานสลับลาย

1.2.4 สวิทช์เปิด-ปิด

เมื่อนำส่วนประกอบทั้ง 2 ส่วน มาใช้งานร่วมกัน ขณะเครื่องทำงานจะทำให้เห็นภาพลวงตาเสมือนว่าเกิดการเคลื่อนไหวในบริเวณที่เว้นช่องว่างไว้บนแผ่นโปร่งใส

2. การสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ หมายถึง การสอนที่อาศัยแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากโมชั่นพิคเจอร์ประกอบกับเทคนิคการอภิปรายร่วมกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเป็นรายกลุ่ม ตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการอภิปรายเพื่อนำไปสู่คำตอบและข้อสรุปของบทเรียน มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

2.1 ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์จากโมชั่นพิคเจอร์ แล้วร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มตามแนวคำถามที่ให้ไว้ในเอกสารประกอบการอภิปรายที่ครูแจกให้เพื่อให้นักเรียนระบุปัญหาและตั้งสมมติฐานได้

2.2 ขั้นแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลจากโมชั่นพิคเจอร์ พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลในเอกสารประกอบการอภิปรายที่ครูแจกให้

2.3 ขั้นสรุปและนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนอภิปรายข้อมูลที่ได้จากข้อ 2.2 ร่วมกันเป็นรายกลุ่มตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการอภิปรายที่ครูแจกให้ เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่และนำความรู้ไปใช้

3. การสอนตามคู่มือครู หมายถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคู่มือครูของ สสวท. ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง (ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา) เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาที่ระบุไว้ในแบบเรียนและคู่มือครู

3.2 ขั้นทดลอง (ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา) เป็นขั้นที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองตามแบบเรียน

3.3 ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง (ขั้นสรุปผลและการนำความรู้ไปใช้) เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่และนำความรู้ไปใช้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด หมายถึง ความรู้สามารถในการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าต่าง ๆ ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ของ สสวท. แล้วสรุปเป็นกลุ่มหรือประเภท และสามารถที่จะขยายข้อสรุปที่ได้นั้นไปสู่สิ่งอื่นหรือสถานการณ์อื่นที่มีลักษณะคล้ายของเดิม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

4.1 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการแบ่งประเภท (Classificational Concept) เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกแยกแยะหรือจัดประเภทข้อเท็จจริง

4.2 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Correlation Concept) เป็นความความคิดรวบยอดที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลของวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

4.3 ความคิดรวบยอดทางทฤษฎี (Theoritical Concept) เป็นความคิดรวบยอดที่กำหนดขึ้นเพื่อนำไปใช้อธิบายวัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ

โดยวัดจากคะแนนที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดรวบยอด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชอบ ความพอใจ ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงออกด้วยอาการ เอาใจใส่ในการเรียน ร่วมกิจกรรม อยากรู้อยากเห็น แสวงหาความรู้และมองเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์

ทั้งนี้ประเมินจากแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบอภิปราย
4. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์
5. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในการเรียน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาพเคลื่อนไหว

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

แผ่นภาพโปร่งใสเคลื่อนไหวเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุฉาย ดัดแปลงจากแผ่นภาพโปร่งใสชนิดธรรมดา โดยใช้เทคนิคในการผลิตให้เกิดการเคลื่อนไหว ซึ่งสื่อประเภทแผ่นภาพโปร่งใสในปัจจุบันนิยมใช้ประกอบการเรียนการสอนมากขึ้นเนื่องจากสื่อประเภทนี้สามารถใช้ได้กับกลุ่มผู้เรียนตั้งแต่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ครูสามารถหันหน้าเข้าหาผู้เรียนได้ตลอดเวลา สามารถแสดงแนวความคิด กระบวนการต่าง ๆ เรื่องราวที่เป็นจริง สร้างสถานการณ์จำลอง ตลอดจนการสรุปย่อได้อย่างชัดเจน แต่ภาพหรือข้อความที่นำมาเสนอบนแผ่นโปร่งใสมักเป็นภาพนิ่งที่เห็นจนเจนตา ถ้าสามารถทำภาพนั้นให้เคลื่อนไหวได้ก็จะทำให้ภาพมีชีวิตชีวาน่าสนใจยิ่งขึ้น โดยใช้เทคนิคการทำให้เกิดการเคลื่อนไหวดังกล่าว

หลักในการสร้างแผ่นภาพโปร่งใสเคลื่อนไหว

Scuorzo (สมาน เฉตระการ. 2516 : 12 ; อ้างอิงจาก Scuorzo. 1968) ได้กล่าวถึงลักษณะของการสร้างแผ่นภาพโปร่งใสเคลื่อนไหวนั้น สร้างโดยการพิมพ์ภาพสี

ลงบนแผ่นโปร่งใส แล้วลงสีหลาย ๆ สีเรียงลำดับกัน ใช้ Polarizing materials ติดลงบริเวณที่ต้องการให้ภาพเคลื่อนไหว เมื่อใช้กระจกตัดแสง (Polarizing Filter) ซึ่งหมุนด้วยมอเตอร์วางไว้เหนือภาพโปร่งใส กระจกนี้จะตัดแสงของแต่ละสี ทำให้มีคลื่นแสงไปในทางเดียวกัน ภาพที่ปรากฏบนจอจึงดูเสมือนว่าเคลื่อนไหว

มนัส บุญประกอบ (2529 : 30-34) กล่าวว่า การทำให้ภาพบนแผ่นภาพโปร่งใสมีการเคลื่อนไหวนั้น อาจทำได้โดยวิธีง่าย ๆ โดยวิธี ดึง ชัก หรือเปลี่ยนแผ่นปิดภาพ (ส่วนที่แสงจะฉายผ่านไปสู่จอ) บนแผ่นวัสดุฉาย หรืออาจใช้วิธีหมุนตามทิศทางของการเคลื่อนไหวแบบใดแบบหนึ่งที่ต้องการให้ปรากฏบนจอ

สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สสวท.(2533:18) ได้กล่าวถึงการผลิตแผ่นภาพโปร่งใสแบบเคลื่อนไหวโดยใช้ฟิล์มโพลาโมชั่น เป็นวิธีหนึ่งซึ่งจะทำให้เห็นการเคลื่อนไหวแบบภาพลวงตาโดยทำให้ความเข้มและการหักเหของแสงตรงบริเวณที่ติดฟิล์มโพลาโมชั่น เปลี่ยนแปลงในรูปร่างต่าง ๆ ซ้ำ ๆ กัน จากการหมุนแผ่นโพลาไรซ์ สปินเนอร์ (Polarized Spinner) ตัดแสงหน้าเลนซ์ฉายความเข้มของแสงเปลี่ยนแปลงไปตาม การหมุนของแผ่นสปินเนอร์ทำให้ดูเหมือนเกิดการเคลื่อนตรงบริเวณที่ติดฟิล์ม

<u>การสร้างภาพเคลื่อนไหว</u>

จากหลักในการสร้างภาพเคลื่อนไหวชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น ใช้เทคนิคง่าย ๆ สามารถนำมาประยุกต์หรือดัดแปลงใช้กับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในเนื่อหาที่มีการไหล ระบบหมุนเวียนกระบวนการและวัฏจักรต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเทคนิคในการสร้างภาพเคลื่อนไหวมาผลิตสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยดัดแปลงให้มีเครื่องฉายอยู่ในตัวเอง โดยไม่ต้องใช้เครื่องฉายข้ามศีรษะ ซึ่งเรียกว่า โมชั่นพิคเจอร์ ดังมีรายละเอียดและขั้นตอนในการสร้างดังนี้

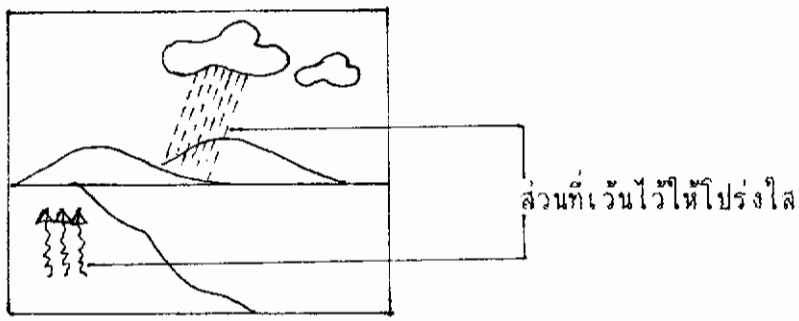
วัสดุอุปกรณ์

1. แผ่นพลาสติกโปร่งใส
2. ไม้อัด
3. หลอดไฟนีออน ขนาด 20 วัตต์
4. สวิตช์ และสายไฟ
5. สีพลาสติก ชนิดสเปรย์
6. มอเตอร์รอบช้า

ส่วนประกอบและขั้นตอนในการสร้าง

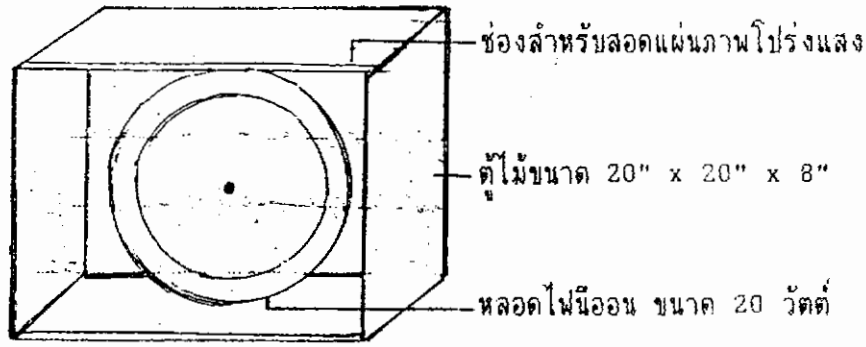
โมชั่นพิคเจอร์ มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ แผ่นภาพโปร่งแสงและตู้แหล่งกำเนิดแสง ซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

1. แผ่นภาพโปร่งแสง ผลิตโดยการวาดภาพลงบนแผ่นพลาสติกโปร่งใสแล้วลงสีให้มีส่วนคล้ายธรรมชาติ เว้นส่วนที่ต้องการให้เกิดการเคลื่อนไหวไว้ แผ่นภาพนี้มีขนาด 20 x 20 นิ้ว ดังรูป

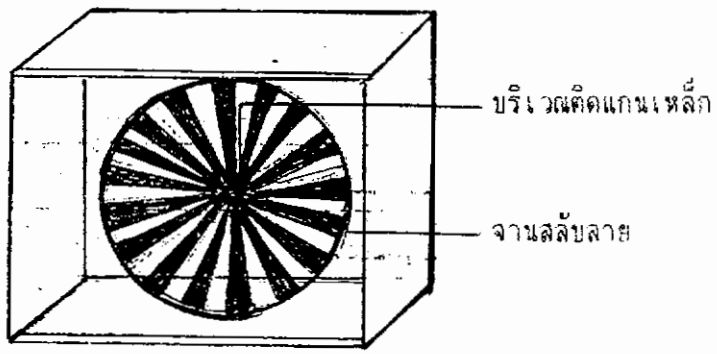


2. ตู้แหล่งกำเนิดแสง ผลิตด้วยไม้มีลักษณะเป็นตู้สี่เหลี่ยมขนาด 20 x 20 x 8 นิ้ว ด้านบนสามารถสอดแผ่นภาพโปร่งแสงลงไปได้ในแนวดิ่ง ภายในประกอบด้วยแหล่งกำเนิดแสง จานลับลาย มอเตอร์รอบช้า สวิตช์ แกนเหล็ก ส่วนประกอบดังกล่าวมีลักษณะหน้าที่ต่อไปนี้

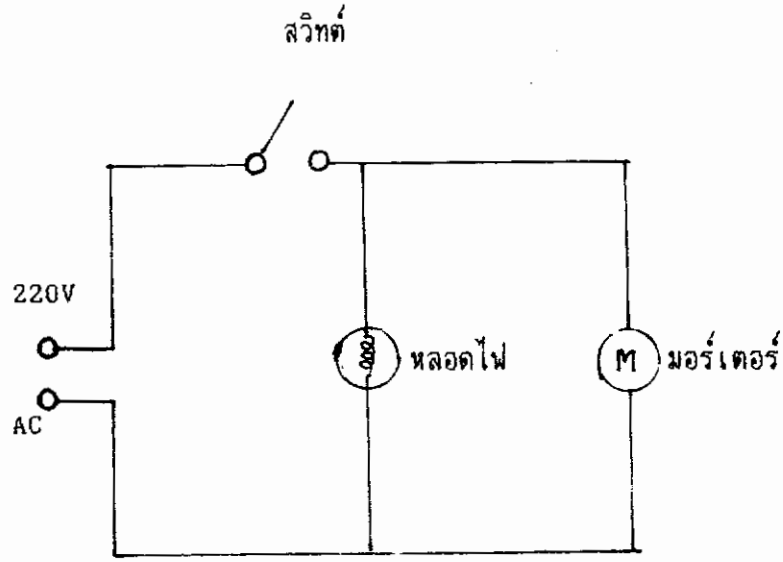
2.1 <u>แหล่งกำเนิดแสง</u> เป็นหลอดไฟนีออนวงกลมขนาด 20 วัตต์ ทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง อยู่ในสุดของตู้ ดังรูป



2.2 <u>จานสลับลาย</u> ผลิตโดยใช้แผ่นพลาสติกสีขาวรูปวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 15 นิ้ว พ่นสีเป็นลายขาวสลับดำ จานสลับลายนี้ จะทำหน้าที่เป็นตัวตัดแสงจากแหล่งกำเนิดแสง โดยการหมุนของมอเตอร์ ซึ่งมีสวิตต์เปิดปิดและบังคับทิศทางในการหมุน ยึดติดกับตู้โดยมีแกนเหล็ก ซึ่งสามารถหมุนได้ จานสลับลายนี้ จะอยู่ถัดจากแหล่งกำเนิดแสงออกมาทางด้านหน้าของตู้ ดังรูป

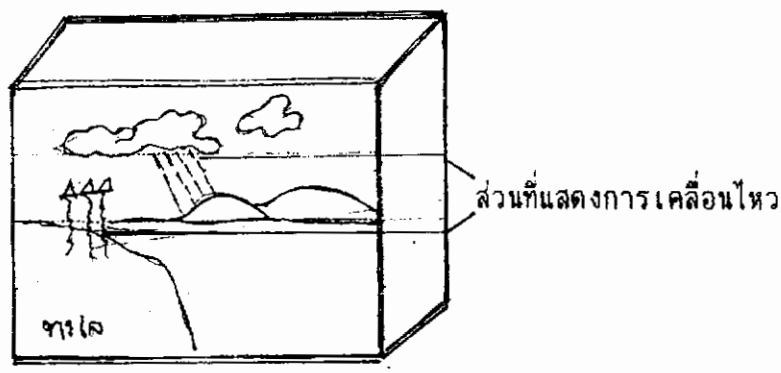


การต่อวงจรไฟฟ้าภายในตู้ดังวงจรต่อไปนี้



การนำไปใช้งาน

เมื่อนำส่วนประกอบทั้งสองอย่างมาประกอบกันโดยนำแผ่นภาพโปร่งแสงสอดลงทางด้านหน้าของตู้แหล่งกำเนิดแสง ขณะเครื่องทำงานก็จะทำให้เกิดภาพเคลื่อนไหวที่ต้องการบนแผ่นโปร่งแสง โดยจานสลับลายจะทำหน้าที่ตัดแสงจากแหล่งกำเนิดแสงทำให้เกิดภาพลวงตาเสมือนว่าเกิดการเคลื่อนไหว ดังรูป



ข้อดีของ โมชั่นพิคเจอร์

โมชั่นพิคเจอร์ ที่สร้างขึ้น เข้าลักษณะข้อดีของแผ่นภาพโปร่งใสที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2520 และประหยัด จิรวรพงศ์ 2527 ; อ้างอิงจากอรางลักษณ์ อยู่สุข. 2535 : 37-38) ดังนี้

1. เครื่องฉายตั้งอยู่หน้าชั้นเรียน ครูจึงหันหน้าเข้าหานักเรียนอยู่เสมอ
2. ใช้ประกอบการสาธิตและการทดลองได้
3. ใช้ในการทดสอบได้
4. ใช้ทบทวนบทเรียนได้อย่างรวดเร็ว
5. ครูสามารถผลิตแผ่นภาพโปร่งใสขึ้นมาใช้ประกอบการสอนด้วยตนเองได้
6. ครูสามารถฉายได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องมีผู้ช่วย ดังนั้นครูจึงใช้ได้ตามความประสงค์และสอดคล้องกับคำอธิบายของครู
7. สามารถใช้ในห้องเรียนธรรมดาได้ เนื่องจากเครื่องฉายมีกำลังส่องสว่างสูง และไม่ต้องใช้เนื้อที่มาก ทำให้บรรยากาศในการเรียนเป็นปกติ ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากจนเกินไป
8. ใช้กับกลุ่มผู้เรียนจำนวนมากได้
9. ครูสามารถเตรียมบทเรียนล่วงหน้าได้เป็นอย่างดี

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว โมชั่นพิคเจอร์ ยังมีข้อดี คือ สะดวกในการเคลื่อนย้าย นักเรียนสามารถผลิตแผ่นภาพและสามารถใช้ด้วยตัวเองได้ ให้สีสรรน์ได้คล้ายธรรมชาติ และราคาประหยัดเนื่องจากไม่ต้องใช้เครื่องฉายข้ามศีรษะ ซึ่งมีราคาแพงมาก

ดังนั้น โมชั่นพิคเจอร์ จึงเป็นสื่อที่เหมาะสม ในการนำมาประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ซิลเวอร์แมน (สมาน เฉตระการ. 2516 : 16 ; อ้างอิงจาก Silverman R.E. 1958) ได้ทดลองใช้แผ่นโปร่งใสแบบธรรมดา กับแผ่นโปร่งใสแบบเคลื่อนไหวในการทำอาวุธชนิด

ต่าง ๆ กับนักศึกษาระดับวิทยาลัย จำนวน 150 คน พบว่า การสอนโดยใช้ภาพโปร่งใสทั้งสองชนิด ไม่แตกต่างกัน

วิสิฐ ทองแสง (2515 : 95) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการเรียนรู้เนื้อหาวิชา (Content) จากแผ่นภาพโปร่งใสชนิดเคลื่อนไหว (Motion transparencies) และแผ่นภาพเคลื่อนไหวชนิดไม่เคลื่อนไหวด้วย เครื่องฉายข้ามศีรษะ สำหรับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนจากการใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดเคลื่อนไหวมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากแผ่นภาพโปร่งใสชนิดไม่เคลื่อนไหว

นวลจันทร์ มาลากรอง (2515 : 68) ได้ศึกษาเพื่อทดลองใช้ภาพโปร่งใสแบบเคลื่อนไหวประกอบการสอนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้นักเรียน 2 กลุ่ม ซึ่งมีความสามารถทางสติปัญญาเท่ากัน กลุ่มหนึ่งเรียนโดยใช้ภาพเคลื่อนไหวโปร่งใสประกอบการสอน ส่วนอีกกลุ่มเรียนแบบบรรยาย ผลการวิจัย พบว่าผลการเรียนของทั้งสองกลุ่มถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่แสดงเรื่องเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวจะไม่แตกต่างกัน แต่ถ้าบทเรียนนั้นแสดงเรื่องเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว กลุ่มที่เรียนด้วยภาพโปร่งใสแบบเคลื่อนไหวจะเรียนได้ดีกว่าแบบบรรยาย ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สมาน เฉตระการ (2516 : 40) พบว่าการสอนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์แบบขบวนการที่นำเสนอโดยภาพโปร่งใสแบบเคลื่อนไหว ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเสนอภาพโปร่งใสแบบธรรมดา

อรางค์ลักษณ์ อยู่สุข (2535 : 80-83) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านมโนมติ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการสาธิตด้วยแผ่นโพลาโมชั่น ผลการศึกษาพบว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโพลาโมชั่น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านมโนมติเกี่ยวกับการแบ่งประเภทและความสัมพันธ์สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู ส่วนมโนมติเกี่ยวกับทฤษฎี และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยที่กล่าวมานั้น จะเห็นได้ว่าการนำภาพเคลื่อนไหวมาประกอบการเรียนการสอนมีส่วนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะผลิตภาพเคลื่อนไหว

เพื่อนำมาประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยนำหลักการในการสร้างภาพเคลื่อนไหวประยุกต์ให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสะดวกในการใช้ ขั้นตอนการผลิตและความประหยัดรวมถึงประโยชน์ที่จะได้รับเป็นสำคัญ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

วิชาวิทยาศาสตร์นั้นเป็นทั้งตัวความรู้และส่วนที่เป็นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ (ปรีชา ธรฤทธิ์. 2529 : 10 ; อ้างอิงจาก Robinson 1972) ฉะนั้นในส่วนที่จะได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นจะต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปค้นคว้าหาคำตอบของปัญหาที่พบในปรากฏการณ์ธรรมชาติ ด้วยเหตุนี้ การสอนวิชาวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วย ซึ่งวิธีการแสวงหาความรู้ดังกล่าว เข้าลักษณะวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ดังมีผู้ให้ความหมายไว้หลายลักษณะ กล่าวคือ

ซันต์ (Sund. 1976 : 62-65) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่เน้นความสำคัญของการแสวงหาความรู้หรือความจริง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2521 : 36) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่มุ่งพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียน โดยส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง โดยครูใช้คำถามเป็นสื่อเพื่อกระตุ้น ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดอยู่ตลอดเวลา จึงจัดว่าเป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูมีบทบาทเพียงผู้ชี้แนวทางเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับ ฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2527 : 78) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือวิธีการไต่ถามหรือการตั้งคำถามเพื่อจะได้คำตอบตรงตามที่ต้องการโดยใช้เทคนิคต่างๆ ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บุคคลได้พบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง

สุวัฒก์ นิยมค้า (2531 : 502) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาหรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่นักเรียนยังไม่เคยมีความรู้ในสิ่งนั้นมาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากความหมายที่นักการศึกษาหลายท่านมีความสอดคล้องกัน และพอจะกล่าวได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักรค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยที่ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาความคิดและได้รับการปลูกฝังทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูมีหน้าที่เพียงชี้แนะแนวทางต่าง ๆ ให้เอื้อต่อการแก้ปัญหา ดังนั้น วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

เอเซป (ASEP Australian Science Education Project. 1974 : 91) ได้กำหนดขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์ที่เร้าให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้
2. ค้นคว้าแก้ปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาความรู้
3. สรุปผลการสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดขั้นตอนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้ (ประวิตร ชูศิลป์. 2524 : 5-6)

1. การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-Lab Discussion) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะใช้คำถามต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น คิด สงสัย หรือเป็นการแนะแนวทางในการทดลองรวมถึงการออกแบบการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ตอบปัญหา

2. การให้นักเรียนปฏิบัติการทดลอง (Experiment Period) เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนจะคอยควบคุมและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด คอยกระตุ้นและสนับสนุนและเป็นที่ปรึกษาอยู่ด้วย

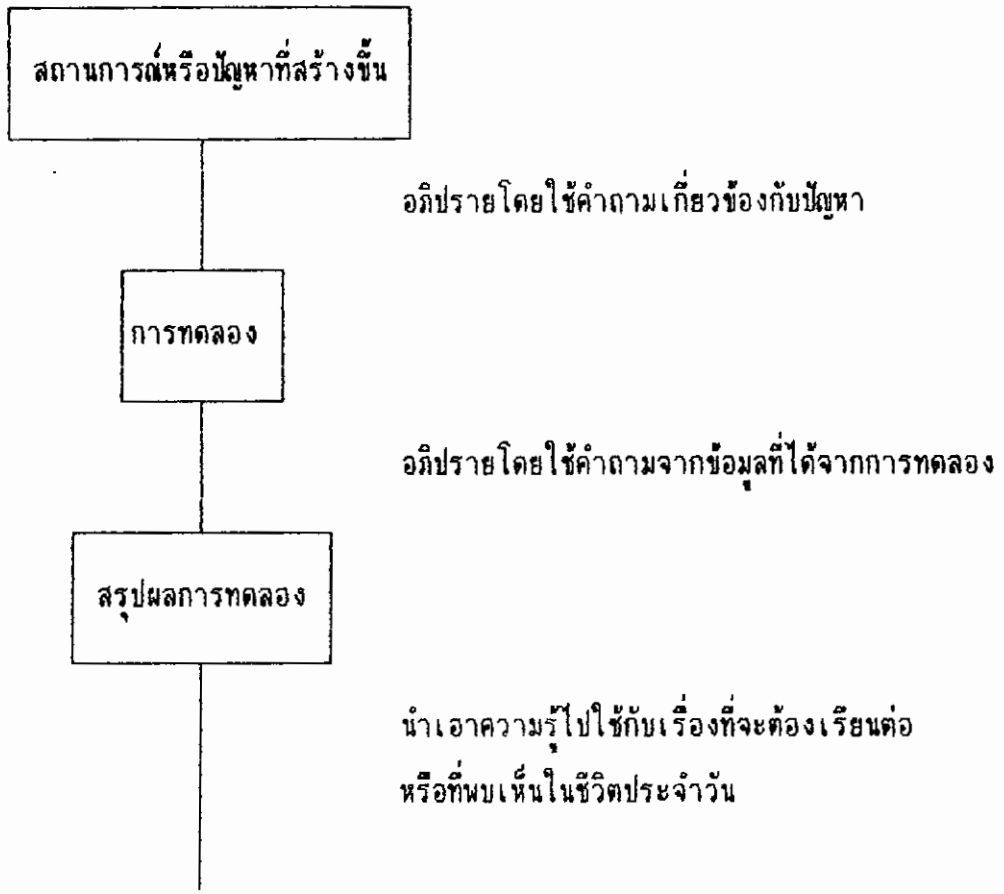
3. การอภิปรายหลังการทดลอง (Post-Lab Duscussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนจะต้องใช้คำถาม เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลจากการทดลองที่รวบรวมไว้มาสรุปเป็นความรู้รวมทั้งการอภิปรายข้อผิดพลาดของการทดลองที่อาจเป็นไปได้ คำถามต่าง ๆ ที่ผู้สอนใช้ตอนนี้นอกจากจะช่วยให้นักเรียนสรุปผลการทดลองได้แล้ว ยังช่วยให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น มีแนวคิดอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอน และผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (อิสริยา สิริวิทยาวรรณ. 2534 : 18 ; อ้างอิงจากทบวงมหาวิทยาลัย 2525) ได้เสนอกิจกรรมสำคัญที่นำมาใช้ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งได้แก่ การอภิปรายและการทดลอง และอาจแบ่งขั้นตอนได้ดังนี้

1. การอภิปรายนำเข้าสู่การทดลอง
2. การทดลอง
3. การอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง

การอภิปราย นับว่า เป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่ง ตัวผู้สอนรู้จักแนะแนวทางที่เหมาะสมแล้วจะช่วยฝึกและปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นอย่างมีเหตุผล ส่วนการทดลองนั้นถือว่า เป็นหัวใจสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพราะเป็นแกนนำไปสู่การฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการอภิปรายเข้าสู่การทดลอง และอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลองนั้น ผู้สอนจำเป็นจะต้องใช้คำถาม เพื่อนำนักเรียนให้รู้จักคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์ที่สร้างขึ้นกับเรื่องที่จะทดลองและข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับผลสรุปในการอภิปรายซักถามนั้น นักเรียนอาจจะใช้คำถามถามครูหรือนักเรียนด้วยกันเองก็ได้ ซึ่งการสอนในลักษณะนี้ อาจเขียนภาพประกอบได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 แสดงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามลักษณะที่แสดงนั้น สามารถแบ่งขั้นตอนได้ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหา ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะสอนเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนในเชิงของปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหานั้น สถานการณ์หรือปัญหานั้นควรจะอยู่ใกล้ตัว ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันและสามารถโยงไปสู่การออกแบบการทดลองได้

2. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของปัญหาข้างต้น การใช้คำถามในตอนนี้จะต้องอาศัยสถานการณ์หรือปัญหาที่สร้างขึ้นเป็นหลัก ชุดคำถามต้องสามารถนำนักเรียนไปสู่การคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้ (สมมติฐาน) คำตอบที่เป็นไปได้ ควรเป็นแนวทางของการออกแบบการทดลองที่กำหนดไว้ในแบบเรียน

3. ใช้คำถามนี้ไปสู่การออกแบบการทดลอง เทคนิคการทดลองและความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ คำถามในช่วงนี้จะออกในรูปแบบของการออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้ แนะนำอุปกรณ์เทคนิคและขั้นตอนการทดลอง ตลอดจนความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง

4. การดำเนินการทดลองและบันทึกผล ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องดำเนินการทดลองและบันทึกผลโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามความเหมาะสม ครูจะมีบทบาทในการให้ความช่วยเหลือ

5. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง การใช้คำถามในตอนนี้จะต้องอาศัยข้อมูลจากการทดลองเป็นหลัก เพื่อนำไปสู่การสรุปคำตอบในการแก้สถานการณ์ หรือปัญหาข้างต้น และควรจะมีคำถามที่ฝึกให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ ไปใช้ในสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน หรือเรื่องที่จะเรียนต่อไป

<u>บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้</u>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2519 : 6-7) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ควรมีการเตรียมตัวล่วงหน้า ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ครูมีความมั่นใจต่อเนื้อหาของบทเรียนเป็นเรื่อง ๆ ได้มากขึ้น ครูควรจะได้ทดลองก่อนจะเข้าไปสอนในชั้น เพื่อดูผลหรือปัญหาที่จะเกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร ควรสำรวจอุปกรณ์และสารเคมีที่จะใช้ว่ามีพร้อมสำหรับนักเรียนหรือไม่ ตลอดจนวางแผนการใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อจะนำนักเรียนเข้าสู่ข้อสรุปโดยไม่ใช้เวลานานเกินไป

2. การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลา ดังนั้น จึงควรกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิด ทำการทดลองและร่วมอภิปรายทุกคน โดยนำเอาเทคนิคการสอนต่าง ๆ เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้คำถาม ตลอดจนการเสริมแรงมาใช้ให้เห็นประโยชน์ ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจและมีชีวิตชีวา

3. ครูควรเลือกใช้คำถามที่มีความยากง่าย พอเหมาะกับความสามารถของนักเรียน ทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถสูงให้ได้ใช้ความสามารถของตนอย่างเต็มที่ ในขณะเดียวกันก็ไม่ทำให้นักเรียนที่ด้อยความสามารถเสียกำลังใจ

4. เมื่อนักเรียนถามอย่าบอกคำตอบทันที ควรให้คำแนะนำที่จะช่วยให้นักเรียนหาคำตอบได้เอง ควรให้ความสนใจต่อคำถามของนักเรียนทุกคน แม้ว่าคำถามนั้นจะไม่เกี่ยวกับเรื่องที่กำลังเรียนอยู่ก็ตาม ครูควรชี้แจงให้ทราบและเบนความสนใจของนักเรียนกลับมาสู่เรื่องที่อภิปรายอยู่สำหรับปัญหาที่นักเรียนถามนั้น ควรจะได้หยิบมาอภิปรายในภายหลัง

5. เนื่องจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการเรียนที่มีการอภิปรายซักถามระหว่างครูและนักเรียนตลอดเวลา อาจจะมีบางโอกาสที่ครูไม่สามารถจะตอบปัญหาที่นักเรียนซักถามไม่ได้ ควรจะได้ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่าครูไม่ใช้ผู้รอบรู้ในปัญหาทุกอย่าง แต่ครูและนักเรียนจะได้ค้นหาคำตอบร่วมกัน

6. อย่าให้นักเรียนสรุปแนวคิดหรือหลักเกณฑ์เร็วเกินไป เมื่อยังไม่มีข้อมูลเพียงพอและแน่นอนที่จะเชื่อถือได้ ครูควรแนะนำให้นักเรียนได้ทดลองซ้ำอีก จนได้ผลการทดลองที่ให้ความมั่นใจได้เพียงพอจึงสรุป

7. ครูควรนำเอาการสอนแบบอื่น ๆ เช่น การสาธิต หรือการใช้คำอธิบายมาให้เพิ่มเติมเมื่อมีความจำเป็น หรือในโอกาสที่เหมาะสม ซึ่งวิธีการเหล่านี้จะช่วยเสริมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่มุ่งให้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการเรียนการสอน 3 ขั้นตอน คือ การอภิปรายนำเข้าสู่การทดลอง การทดลองและอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง ซึ่งครูจะมีหน้าที่ชี้แนะแนวทางต่าง ๆ โดยเฉพาะคำถามให้เอื้อต่อการแก้ปัญหา คอยกระตุ้นสนับสนุนและคอยควบคุมอย่างใกล้ชิด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โอลารินอย (อิสริยา สิริวิทยาวรรณ. 2534 : 53 ; อ้างอิงจาก Olarinoye. 1978) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนวทาง การสอนปกติ และแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง ในวิชาฟิสิกส์ ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

พยอม ตันมณี (2516 : 90)ได้ศึกษาบทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ส่งผลต่อการพัฒนาด้านบุคลิกภาพทางแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคิดในการสร้างสังกัปและผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์การสร้างสังกัปและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สูงกว่ากลุ่มที่สอนตามแบบเดิม และมีพัฒนาการทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และการสร้างสังกัปสูงกว่าเดิมด้วย

มงคล เอี่ยมสำอางค์ (2516 : 130)ได้ศึกษาผลของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ การสร้างความคิดรวบยอดและการคิดแบบสืบสวนสอบสวน สรุปผลการวิจัยที่สำคัญ ๆได้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนส่งผลต่อสมรรถภาพการคิดของนักเรียนทั้งในด้านความคิดสร้างสรรค์ การสร้างสังกัปและความคิดแบบสืบสวนสอบสวนได้มากกว่าการสอนแบบปกติ

หอมหวล ใจซื่อ (2529:63-64)ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระหว่างครูกับนักเรียน พบว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียน

วิรงรอง โรจนกุล (2530 : 100-110)ได้ทำการทดลองใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

อรางลักษณ์ อยู่สุข (2535 : 80-83) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านมโนมติ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโพลาโมชั่น ผลการศึกษาพบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโพลาโมชั่น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านมโนมติเกี่ยวกับการแบ่งประเภทและด้านความสัมพันธ์สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู ส่วนมโนมติเกี่ยวกับทฤษฎี และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

194254

จากการรายงานวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นั้นเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และถ้าเน้นกระบวนการแสวงหาความรู้หรือใช้เทคนิคการสอนแบบอื่นประกอบการสอนด้วย ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอภิปราย

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การสอนแบบอภิปรายเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในกิจกรรม ให้เด็กได้ใช้ความคิดเห็นของตนเอง ได้อภิปรายขอบเขตของปัญหา กำหนดวิธีการแก้ปัญหา อภิปรายผลของการค้นคว้า ผลของการทดลองอื่น ๆ จะเป็นการพัฒนาสติปัญญา (cognitive development) ของแต่ละคน นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมการเคารพในเหตุผลของผู้อื่นและฝึกการทำงานแบบประชาธิปไตย (สุวัฒก์ นิยมค้า. 2517 : 168)

จุดมุ่งหมายของการอภิปราย

ศูนย์ศึกษาหลักสูตรชีววิทยา (สมจิต สมัตถพันธุ์. 2519; อ้างมาจาก BSCS. 1970: 130-136) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการอภิปรายไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถค้นพบปัญหาและข้อสรุปด้วยตนเอง และพบว่า วิทยาศาสตร์ไม่ใช่สิ่งที่จะเรียนรู้จากผู้อื่นได้เรียนไว้แล้ว นักเรียนจะพบว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ คือกิจกรรมที่ท้าทายความคิดและการประดิษฐ์

2. การเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนจะได้พัฒนาทักษะในการตีความหมายของข้อมูลอาจจะทำให้เกิดการเรียนรู้ เกิดความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ยิ่งขึ้น

หลักการสอนแบบอภิปราย

การสอนแบบอภิปราย ถือว่า นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนอีกแบบหนึ่ง ครูผู้สอนอาจใช้เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในการอภิปรายได้ ซึ่งจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า เช่น

การกำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการ เพื่อให้สามารถนำนักเรียนอภิปรายในขอบเขต นอกจากนี้ควรมีรายการของคำถามเตรียมไว้ และใช้เวลาในตอนท้ายของการอภิปราย วิเคราะห์การได้มาซึ่งข้อสรุป ครูควรให้การสนับสนุนเชยชมหรือให้กำลังใจในการเรียนให้มากที่สุด

<u>การอภิปรายที่ดีจะต้องประกอบด้วยลักษณะดังต่อไปนี้</u>

1. จะต้องมีความมุ่งหมาย และความมุ่งหมายนี้จะต้องประเมินผลได้ด้วย ฉะนั้นครูควรระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมลงไป

2. การอภิปรายควรจะมีหลักฐานสำคัญ ๆ สนับสนุนจากแหล่งที่เชื่อถือได้

3. เปิดโอกาสให้ทุกคนได้มีส่วนร่วม

4. ทุกคนจะต้องเคารพความคิดเห็นของคนอื่น แม้ว่าจะขัดแย้งกับความคิดเห็นของตน เมื่อของคนอื่นถูกจะต้องยอมรับว่าถูก

5. หัวข้อปัญหาที่จะอภิปรายควรจะสำคัญและมีความหมายสำหรับนักเรียนและชุมชน

6. การอภิปรายจะต้องนำไปสู่ข้อสรุปอย่างใดอย่างหนึ่ง

<u>ขั้นตอนของการอภิปรายตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้</u>

รายละเอียดของขั้นต่าง ๆ ของการอภิปรายเพื่อพัฒนาขบวนการสืบเสาะหาความรู้มีดังนี้

ขั้นที่ 1 เสนอปัญหา ซึ่งเป็นขั้นแรกของการแก้ปัญหา ปัญหาเกิดจากการสังเกตหรือได้รับข้อเท็จจริงบางประการ ฉะนั้นถ้าต้องการให้นักเรียนเกิดปัญหาอย่างไร ก็จะต้องให้นักเรียนสังเกตหรือได้ข้อเท็จจริงที่สัมพันธ์กับปัญหาที่ต้องการ หน้าที่ของครูในที่นี้ก็คือ การเสนอข้อเท็จจริงหรือจัดสถานการณ์ของการเรียนให้นักเรียนได้มีโอกาสได้สังเกตข้อเท็จจริง เพื่อนำไปสู่การตั้งปัญหาด้วยตัวนักเรียนเอง แต่ครูอาจช่วยให้นักเรียนมองเห็นปัญหาหรือกำหนดปัญหาจากข้อเท็จจริงเหล่านั้นด้วยการอภิปราย ซึ่งอาจจะเป็นในรูปของคำถามได้

ขั้นที่ 2 กำหนดสมมติฐาน เมื่อนักเรียนกำหนดปัญหาแล้ว ครูควรจะกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายหาคำตอบที่อาจเป็นไปได้หรือตั้งสมมติฐาน ควรให้นักเรียนอภิปรายเพื่อหาสมมติฐานให้ได้

มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และควรจะมีหลายข้อ ซึ่งจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้เหตุผลจากข้อเท็จจริงบางประการในการตั้งสมมติฐาน ไม่มองปัญหาเพียงด้านเดียว ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นโดยปราศจากการไตร่ตรอง สมมติฐานแต่ละข้อมีคุณค่าแตกต่างกัน ควรให้นักเรียนอภิปรายข้อดี ข้อเสีย หรือประเมินผลสมมติฐานต่าง ๆ เหล่านั้นในด้านต่าง ๆ เช่น

- การใช้ถ้อยคำรัดกุมหรือไม่
- สัมพันธ์กับข้อเท็จจริงหรือไม่
- สัมพันธ์กับประสบการณ์หรือไม่
- แนะลู่ทางในการตรวจสอบเพียงใด

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบสมมติฐาน เมื่อตั้งสมมติฐานเรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปก็คือ ตรวจสอบสมมติฐาน ซึ่งเป็นขั้นที่จะต้องหาข้อเท็จจริงหรือข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อยืนยันว่าสมมติฐานเหล่านั้นเป็นไปได้เพียงใด การตรวจสอบสมมติฐานอาจทำได้ 3 วิธี คือ

1. โดยการหาข้อมูลเพิ่มเติม
2. โดยการทำนายข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ล่วงหน้า
3. โดยการทดลอง ในการทดลองนั้น จะต้องมีการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงซึ่งเรียกว่า ตัวแปร

ในขั้นของการตรวจสอบ ครูควรให้นักเรียนได้วางแผนในการตรวจสอบสมมติฐานหรือถ้าทำได้ก็ให้ดำเนินการตรวจสอบ จนได้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง นักเรียนจะมีโอกาสอภิปรายเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการวางแผน วิธีกำเนินการตลอดจนการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ เพื่อให้ได้มูลค่าที่มีคุณค่า

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปหรือลงความเห็น ซึ่งเป็นขั้นที่มีการแปลความหรืออธิบายความหมายของข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ที่ได้กับสมมติฐานที่วางไว้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ตัดสินว่าจะยอมรับสมมติฐานหรือไม่ หรือควรจะปรับปรุงสมมติฐานอย่างไร จึงเป็นขั้นที่นักเรียนควรจะได้อภิปรายเพื่อแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจอย่างเต็มที่

<u>บทบาทของครูในการสอนแบบอภิปราย</u>

จากการเสนอแนะของสมจิต สมัตถพันธุ์ (อำนวย รุ่งรัศมี. 2525:172; อ้างอิงจาก สมจิต สมัตถพันธุ์. 2519.) ถึงบทบาทของครูในการสอนแบบอภิปราย ดังนี้

1. สร้างบรรยากาศในห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้สึกอบอุ่น เช่น แสดงให้เห็นว่ามีอารมณ์ดี เยือกเย็น เปิดเผย และมีความกระตือรือร้น

2. ให้กำลังใจแก่นักเรียน

3. ทบทวนหรือ เน้นคำตอบของนักเรียน ที่เห็นว่าความคิดนั้น จะเป็นทางนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องหรือนำไปสู่แนวทางใหม่ที่ดีกว่า

4. พยายามจำความคิดเห็นของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงความคิดเห็นที่สำคัญและแสดงลำดับขั้นของความคิด ในการนี้ครูควรจะเอ่ยชื่อเจ้าของความคิดเหล่านั้นด้วย

5. ให้โอกาสนักเรียนทุกคนได้ตอบหรือแสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง

6. ชมเชยนักเรียนที่เป็นผู้ฟังที่ดี ที่สามารถคิดตามความคิดเห็นของเพื่อนและคอยท้วงติง เมื่อเห็นว่าครูหรือเพื่อนให้ความเห็นที่ไม่ถูกต้อง

7. ให้เวลาแก่นักเรียน ได้คิดหาคำตอบหรือแสดงความคิดเห็น ไม่เร่งนักเรียนให้ตอบทันทีที่ครูตั้งปัญหา ในระหว่างที่มีการอภิปราย อาจมีเวลาเงียบสั้น ๆ สำหรับคิด โรว์ (Rows) ได้เสนอว่าเวลาสำหรับคอยให้นักเรียน อาจจะอยู่ในระหว่างประมาณ 5 วินาที

8. ครูจะต้องมีใจกว้าง ถึงแม้ครูจะไม่เห็นด้วยกับคำตอบของนักเรียนก็ไม่ควรปฏิเสธหรือบีบบังคับให้นักเรียนตอบอย่างที่ครูต้องการ การสอนแบบอภิปราย จะล้มเหลวทันทีที่นักเรียนไม่สามารถแสดงความคิดเห็นหรือเข้าใจ ไม่ว่าจะเป็นความคิดเห็นที่ผิดหรือถูก ต่างก็มีคุณค่าเพราะอย่างน้อยก็แสดงให้เห็นว่านักเรียนยืนอยู่ที่ตรงจุดไหนของความรู้ ครูไม่ควรทำตัวเป็นผู้ตัดสินว่าอะไรคือความถูกต้องหรืออะไรคือสิ่งที่ผิด เป็นหน้าที่ของนักเรียนที่จะตัดสินว่าความคิดของเขาผิดหรือถูก ส่วนครูมีหน้าที่เพียงช่วยให้นักเรียนได้ปะทะกับข้อมูลที่มีคุณค่าต่อการตัดสินความคิดของนักเรียน

จะเห็นว่าในการสอนให้มีการอภิปรายนั้น สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ ครูเป็นเพียงผู้คอยควบคุมและจัดหัวข้อหรือปัญหาให้นักเรียนมาอภิปรายเท่านั้น ดังนั้นถ้าครูได้จัดปัญหาที่มีความชัดเจนให้นักเรียนได้อภิปรายกันเอง ก็น่าจะทำให้ผลของการอภิปรายประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ถนอมจิตต์ เสนมา (2525 : 61) ได้ทำการสอนเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการสอน ผลการสอนสรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบจัดกิจกรรมอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระหว่างครูกับนักเรียน ไม่แตกต่างกัน ส่วนความคิดเห็นของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบจัดกิจกรรมระหว่างนักเรียนกับนักเรียนส่วนใหญ่ เห็นด้วยกับการเรียนแบบนี้ระดับปานกลาง มีบางข้อที่เห็นด้วยในระดับมาก คือรู้จักช่วยเหลือตนเองกระตุ้นให้ใช้ความคิดขณะเรียน ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ

หอมนวล ใจซื่อ (2529 : 63-64) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระหว่างครูกับนักเรียน พบว่า กลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมศรี เพชรขจร (2531 : 65) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มะลิวรรณ รีระจิตต์ (2533:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอบแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้สถานการณ์ประกอบการอภิปราย ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และการสอนตามคู่มือครู ผลการสอนพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่าง

ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการศึกษาด้านความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ และองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบอภิปรายที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าการสอนแบบนี้ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ นอกจากนั้นยังช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ซึ่งมีแนวโน้มที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ความคิดรวบยอดเป็นคำศัพท์บัญญัติจากภาษาอังกฤษ ว่า "Concept" ซึ่งคำนี้ ยังมีผู้ใช้คำอื่นในความหมายเดียวกันอีกหลายคำ เช่น มโนทัศน์ สังกัป มโนมติ เป็นต้น ความคิดรวบยอดดังกล่าว เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นในตัวบุคคล และในวิชาวิทยาศาสตร์ ความคิดรวบยอดถือเป็นส่วนหนึ่งของตัวความรู้ ซึ่งนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ต่างๆ กัน กล่าวคือ

กู๊ด (Good. 1973 : 124) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ว่า เป็นความคิดต่าง ๆ ทั้งหมดที่บุคคลใดบุคคลหนึ่ง มีต่อวัตถุ สัญลักษณ์ หรือสถานการณ์ใด ๆ

ซันด์ (Sund. 1973 : 17) ให้ความหมายไว้ว่า ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ เป็นการสร้างมโนภาพจากสิ่งที่ได้กระทำหรือรู้ และสรุปร่วมออกมา

โรเม (ปรีชา กล่ำรัศมี. 2526 : 29 ; อ้างอิงจาก Romey. 1968) ได้ให้ความหมายของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นการสรุปอย่างกว้าง ๆ เกี่ยวกับลักษณะบางอย่างทางกายภาพและชีวภาพ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของข้อเท็จจริงและประสบการณ์

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอน และผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (กระทรวงมหาวิทยาลัย. 2524 : 4) ได้สรุปว่า ความคิดรวบยอด หมายถึง ความคิดความเข้าใจที่สรุปเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อันอาจจะเกิดจากการสังเกตหรือได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับ

สิ่งนั้น หรือเรื่องนั้น หลาย ๆ เรื่อง แล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้นมาประมวลเข้าด้วยกันให้เป็นข้อสรุปหรือคำจำกัดความของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

จากความหมายของความคิดรวบยอดที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์เป็นความเข้าใจในการสรุปรวมลักษณะที่สำคัญของวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยนำเอาการรับรู้มาสัมพันธ์กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

ทฤษฎีและแนวความคิดของความคิดรวบยอด

ทฤษฎีความคิดของเพียเจต์ (Piaget) แบ่งเป็นระดับต่าง ๆ ดังนี้ (พรรณี ช.เจนจิต. 2528 : 87 ; อ้างอิงจาก Piaget. n.d.)

1. ระยะการใช้อวัยวะรับรู้ (Sensory Motor Stage) 0-2 ปี เป็นระยะตอบสนองอัตโนมัติ ทำไปโดยไม่ได้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดในสมอง

2. ระยะเริ่มต้นกระบวนการคิด (Pre Operation Stage) 2-7 ปี เป็นระยะการรับรู้แล้วจดจำได้แต่เป็นแบบง่าย ๆ

3. ระยะกระบวนการคิดในเรื่องรูปธรรม (Concrete Operation Stage) 7-12 ปี เป็นระยะความสามารถทางสมอง คือ สามารถคิดเป็น แต่จะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมเป็นส่วนใหญ่

4. ระยะกระบวนการคิดที่เป็นแบบแผน (Formal Operation Stage) 12-15 ปี เป็นกระบวนการคิดที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น

จุดสำคัญของความคิดของเพียเจต์ (Piaget) ก็คือ เด็กที่มีวัยอยู่ในระยะที่ 3 คือ นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา การให้เด็กบรรลุความคิดรวบยอดนั้น เป็นสิ่งที่สามารถทำได้แต่ควรจะให้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม

ประเภทความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์

เพลา (Romey. 1968 : 115-117 ; citing Pella. 1968 ได้แบ่งประเภทของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความคิดรวบยอดที่เกี่ยวกับการแบ่งประเภท (Classification Concept) เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกแยกแยะหรือจัดประเภทข้อเท็จจริง เช่น ความคิดรวบยอดของแมลงจะกล่าวว่า แมลงเป็นสัตว์ที่มีหกขา ลำตัวสามท่อน เป็นต้น

2. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Correlational Concept) เป็นความคิดรวบยอดที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลของวัตถุ หรือปรากฏการณ์นั้น ๆ เช่น ความคิดรวบยอดของแรง จะกล่าวว่า แรงเป็นอำนาจที่ผลักหรือดึงวัตถุให้เคลื่อนที่

3. ความคิดรวบยอดทางทฤษฎี (Theoretical Concept) เป็นความคิดรวบยอดที่นักวิทยาศาสตร์กำหนดขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการอธิบายวัตถุหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ เช่น ความคิดรวบยอดของอะตอม จะกล่าวว่าอะตอม คือ อนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุ อะตอมประกอบด้วย โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2524 : 6-7) ได้จำแนกความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 3 ประการ ดังนี้

1. ความคิดรวบยอดที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่จะนำมาสรุป เช่น สสาร คือ สิ่งที่มีมวลและต้องการที่อยู่

2. ความคิดรวบยอดที่เกิดจากการสรุปความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงของสิ่งทั้งหลาย เช่น กระแสไฟฟ้าขึ้นกับความต้านทานในวงจร อุณหภูมิมีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3. ความคิดรวบยอดที่เกิดจากการนำเอาข้อมูลหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ มาสรุปรวมเข้าด้วยกัน เป็นกระบวนการต่อเนื่องตั้งแต่ความรู้เบื้องต้นไปจนกระทั่งถึงความรู้ระดับสูง ในการที่จะเข้าใจความคิดรวบยอดเหล่านี้ได้ จะต้องมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นมาแล้ว เช่น ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสัตว์ จะกล่าวว่า สัตว์ที่มีการปรับตัวดีที่สุดเท่านั้นที่สามารถจะดำรงพันธุ์ต่อไปได้

จากเอกสารดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า มีการแบ่งประเภทของความคิดรวบยอดไว้คล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันบ้างในการในการใช้ชื่อประเภทเท่านั้น ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะยึดแนวการแบ่งประเภทความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ของ Pella

ความสำคัญของความคิดรวบยอด

ความคิดรวบยอดมีความสำคัญสำหรับการเรียนการสอน และการดำรงชีพของมนุษย์มาก ดังที่ ดีส (Deese. 1958 : 415) ได้กล่าวถึงความสำคัญของความคิดรวบยอดว่า ความคิดเป็นรากฐานอันสำคัญของการเรียน การที่มนุษย์จะคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับความคิดรวบยอดเป็นสำคัญ

ออซูเบล (Ausubel. 1968 : 505) ได้กล่าวไว้ว่า ในชีวิตประจำวันของทุกคนจะต้องพบกับปัญหาที่ต้องคิดอย่างหนักและไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ด้วยเหตุนี้เอง จึงทำให้คนอยู่ในโลกของความคิดรวบยอดมากกว่าวัตถุ เหตุการณ์ สถานการณ์ เพราะว่าพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นด้านการคิด การสื่อความหมายระหว่างกัน การแก้ปัญหา การตัดสินใจ ล้วนแต่ต้องผ่านเครื่องกรองที่เป็นความคิดรวบยอดมาก่อนทั้งสิ้น

นอกจากนี้การศึกษาในระบบโรงเรียนที่มีการเรียนการสอน สไนเดอร์ (Snyder. 168:6) มีความเห็นว่า การเรียนรู้ในชั้นจะต้องอาศัยความคิดรวบยอดเป็นรากฐานแทบทั้งสิ้น กล่าวคือ เมื่อนักเรียนเผชิญปัญหาใหม่ในการเรียน นักเรียนจะใช้ความคิดรวบยอดที่มีอยู่เดิมจัดเรียงปัญหาให้เหมาะสมกับความสามารถของตนและจัดระเบียบประสบการณ์เดิมของตนเข้าแก้ปัญหา

มังกร ทองสุขดี (2521 : 94) กล่าวไว้ว่า ความคิดรวบยอดช่วยให้การสอนปฏิบัติได้ผลดียิ่งขึ้น นักเรียนจะมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้ง่ายขึ้น ด้วยเหตุนี้เอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถเรียนได้อย่างกว้างขวางรวดเร็วและถึงแก่นของความรู้ จึงเป็นจุดมุ่งหมายประการหนึ่งของการให้การศึกษาแก่เด็กปัจจุบัน

ประสิทธิ์ สังขมณี (ปรีชา กล่ำรัศมี. 2526 : 33 ; อ้างอิงจาก ประสิทธิ์ สังขมณี. 2524) เห็นว่าการเรียนรู้ความคิดรวบยอดเป็นจุดประสงค์อันสำคัญยิ่งของการศึกษาในโรงเรียนทุกระดับ การส่งเสริมให้เด็กเกิดจากความคิดรวบยอดด้วยเครื่องมือและวิธีการที่ถูกต้องเป็นที่พึงกระทำมากกว่าการสอนให้เด็กท่องจำ

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2526 : 59) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้นักเรียนได้รู้มโนมติ เพราะนอกจากจะเป็นพื้นฐานของความคิดวินัจฉัยต่าง ๆ แล้ว ความรู้และเทคโนโลยีปัจจุบันได้ก้าวหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง หลักสูตรการเรียนการสอนไม่สามารถ

จะบรรจุทุกเรื่องของวิทยาการความรู้นั้น ๆ ไว้ได้หมด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงมุ่งไปที่มโนมติ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางรวดเร็วและถึงแก่นของความรู้

จากการศึกษาเอกสารข้างต้นจะเห็นได้ว่า ความคิดรวบยอดนั้น มีความสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องส่งเสริม และจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ความคิดรวบยอดอย่างมีประสิทธิภาพ

<u>การสร้างความคิดรวบยอด</u>

เพียเจต์ ได้อธิบายการสร้างความคิดรวบยอดว่า เกิดจากกระบวนการปรับเข้าสู่โครงสร้าง (Assimialtion) และกระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accomodation) โดยเขาได้อธิบายไว้ดังนี้คือ (เพ็ญศรี พุ่ระหง. 2524 : 23 ; อ้างอิงมาจาก Carroll. 1964)

1. กระบวนการปรับเข้าสู่โครงสร้าง (Assimilation) คือ ความสามารถจัดจำแนกหรือแยกแยะสิ่งต่าง ๆ และความสามารถสรุปครอบคลุม (Generalization) หมายถึง ความสามารถที่จัดรวมสิ่งของหรือเหตุการณ์เข้าเป็นพวกเดียวกัน ความสามารถทั้งสองประการนี้ช่วยส่งเสริมกระบวนการปรับเข้าสู่โครงสร้างให้มีปริมาณและคุณภาพอยู่ในระดับสูงขึ้น กล่าวคือ เมื่อมีโครงสร้างอันหนึ่งอยู่ เมื่อไปพบสิ่งใหม่แล้วสามารถปรับเข้ากับโครงสร้างเดิมได้ ไม่ต้องจัดเป็นอีกประเภทหนึ่ง หรืออีกโครงสร้างหนึ่ง

2. กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accomodation) หมายถึง เมื่อพบสิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่สามารถจัดเข้าอยู่ในโครงสร้างเดิมได้ ต้องสร้างโครงสร้างขึ้นใหม่ บุคคลที่มีความสามารถสร้างโครงสร้างขึ้นใหม่ได้มาก เป็นบุคคลที่มีความสามารถสูงในการสร้างความคิดรวบยอดใหม่ ๆ

รีด (Read. 1964 : 71-87) อธิบายกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดไว้ว่า ประกอบด้วยลำดับขั้น 3 ขั้น คือ ขั้นแรกเป็นการสงสัยและทำความรู้จักกับสิ่งเร้า ขั้นที่ 2 เป็นขั้นการค้นคว้าและทดลองหาข้อสรุป ขั้นที่ 3 เป็นการประเมินผล และตรวจสอบข้อสรุปนั้น

เฮอร์ลอค (Hurlock. 1964 : 491-492) เน้นว่า ขั้นสำคัญที่จะสร้างความคิดรวบยอดขึ้นได้นั้น บุคคลจะต้องมีความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ มองเห็นความหมายสำคัญของการรรับรู้ ทั้งจะต้องให้เหตุผลได้ว่า การรับรู้ที่ได้จากการตีความหมายแล้ว มีลักษณะใด

เหมือนกัน และลักษณะใดต่างกันบ้าง จึงจะสามารถจัดกลุ่มสิ่งเร้า ให้เป็นพวกเดียวกันหรือต่างพวกกันได้

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2524 : 8) ได้กล่าวโดยสรุปไว้ว่า การสร้างความคิดรวบยอดจะเริ่มจากความสัมผัสรับรู้ปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นเบื้องแรกและเมื่อได้รับรู้จากสิ่งที่มีลักษณะร่วมกัน มีความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นหลาย ๆ ครั้ง ก็จะสามารถนำมาสรุปรวมกันเป็นความคิดรวบยอด ในการสร้างความคิดรวบยอดจะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านผู้เรียนเสียก่อน ปัจจัยดังกล่าวได้แก่

1. ความพร้อมของผู้เรียน ทั้งทางกายและสติปัญญา

2. ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนจะเป็นพื้นฐานในการที่จะทำให้เกิดความคิดรวบยอดในระดับต่อไปนี้

3. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ อาจเป็นแรงกระตุ้นที่เกิดจากความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง หรือเนื่องจากเหตุผลทางจิตวิทยา จะเป็นแรงกระตุ้นช่วยส่งเสริมการสร้างความคิดรวบยอดของผู้เรียน

จากเอกสารเกี่ยวกับการสร้างความคิดรวบยอดข้างต้น ได้ชี้ให้เห็นว่า การที่จะเลือกใช้วิธีสอนความคิดรวบยอดนั้น จะต้องเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับการสอนความคิดรวบยอดซึ่งจะต้องผ่านกระบวนการรับรู้เป็นหลัก แล้วจึงผ่านมายังกระบวนการแยกแยะหรือสรุปรวม เพื่อสร้างความสัมพันธ์ออกมาเป็นความคิดรวบยอด และนอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงปัจจัยเกี่ยวกับตัวผู้เรียนอีกด้วย

<u>การสอนความคิดรวบยอด</u>

ไทเลอร์ (Tylor. 1965 : 148-150) ได้กล่าวถึงการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดว่า การเรียนรู้จะต้องเกิดจากการกระทำของนักเรียนเอง การที่ครูให้หลักการและข้อสรุปแก่นักเรียนโดยตรง นักเรียนจะจดจำสิ่งที่ครูให้โดยปราศจากความเข้าใจในสิ่งนั้น ๆ อย่างแท้จริง ซึ่งเป็นอันตรายต่อเด็กมาก เขาเชื่อว่าวิธีการแก้เหตุการณ์ดังกล่าว ก็คือพยายามให้นักเรียนสร้างหลักการ (Principle) ด้วยคำพูดของเขาเอง ในทำนองเดียวกันการเปิดโอกาสให้นักเรียน

ได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นความจริงทางวิทยาศาสตร์ได้ลึกซึ้งและรวดเร็ว

นอกจากนี้ ดิเชคโก (Dececco. 1968 : 402-416) ได้เสนอแนะวิธีสอนเพื่อสร้างความคิดรวบยอดไว้ 9 ขั้นตอน ตามลำดับดังนี้

1. กำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังของนักเรียนว่า เขาจะต้องแสดงพฤติกรรมอะไรบ้างหลังจากที่ได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดนั้นไปแล้ว

2. ลดจำนวนคุณลักษณะที่ซับซ้อนลง แล้วเน้นคุณลักษณะที่สำคัญให้ชัดเจนขึ้น

3. ใช้ภาษาที่นักเรียนเข้าใจเพื่อเป็นสื่อกลางของความคิดรวบยอด

4. เสนอตัวอย่างของความคิดรวบยอดที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียน

5. เสนอตัวอย่างทีละอันในเวลาที่ต่อเนื่องกัน หรือพร้อม ๆ กัน

6. เสนอตัวอย่างที่เกี่ยวข้องอันใหม่ และให้นักเรียนบอกว่าใช่ความคิดรวบยอดของสิ่งนั้น ๆ หรือไม่ ถ้านักเรียนบอกได้แสดงว่าเข้าใจ

7. การตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเสนอตัวอย่างที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ให้นักเรียนเลือกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

8. ให้นักเรียนให้คำจำกัดความของความคิดรวบยอดนั้น ถ้านักเรียนมีความเข้าใจก็จะสามารถให้คำจำกัดความได้

9. จัดสถานการณ์ใหม่ให้นักเรียนตอบสนองและให้แรงเสริม

ชัยพร วิชชาวุธ (2519 : 27) ได้สรุปถึงวิธีการที่จะเรียนรู้ความคิดรวบยอดว่าจะต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การเรียนรู้จะเริ่มจากผู้เรียนได้มีประสบการณ์จากสิ่งเร้า ซึ่งจากการเห็นหรือการได้ยิน

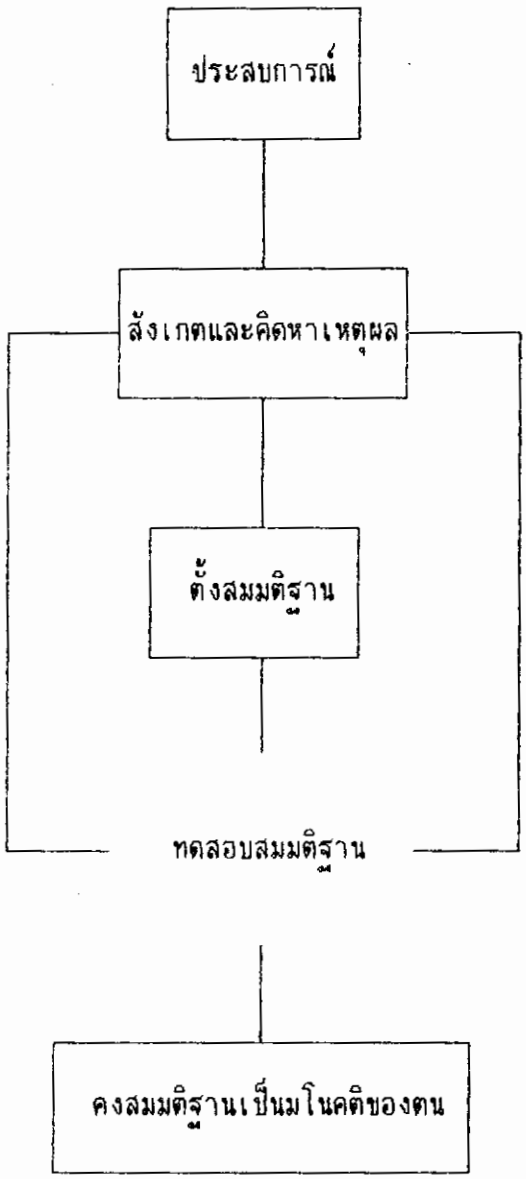
2. เมื่อผู้เรียนเกิดประสบการณ์แล้ว ก็จะต้องสังเกตในรายละเอียดปลีกย่อยของประสบการณ์เดิมและคิดเปรียบเทียบ

3. จากผลการสังเกต ผู้เรียนจะตั้งสมมติฐาน ว่าความคิดรวบยอดของสิ่งนั้นคืออะไร

4. ผู้เรียนทดสอบสมมติฐาน หากปรากฏว่าถูกต้องก็จะคงสมมติฐานไว้ ถ้าผิดก็จะกลับไปสังเกตใหม่ และจะตั้งสมมติฐานใหม่จนถูกต้อง

5. สรุปรวบรวม รวมยอดเป็นมโนมติของตน

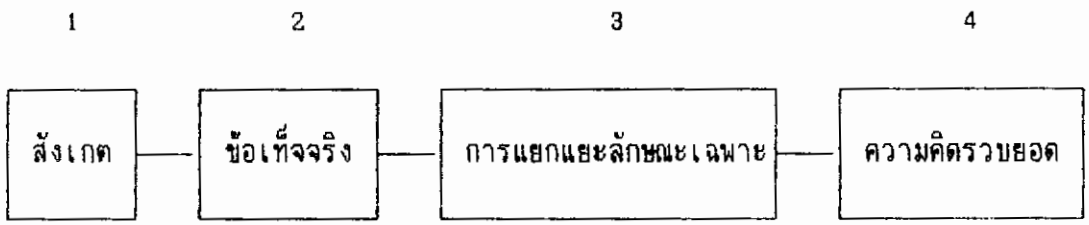
การเกิดมโนมติ สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้ คือ



ภาพประกอบ 2 แสดงการเกิดมโนคติ

ฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2528 : 45-46) ได้กล่าวไว้ว่า การที่บุคคลจะเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องใดหรือสิ่งใด ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นต้องรู้จักสังเกตสิ่งต่าง ๆ (Observation) มีประสบการณ์ในการเรียนรู้ข้อเท็จจริง (Fact) หลักการ (Principle) และมีความสามารถในการแยกแยะลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้น ๆ ออกจากสิ่งอื่น ๆ อย่างชัดเจน

วิธีการที่จะทำให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดนั้น จะต้องมีวิธีการเป็นขั้น ๆ ดังนี้



ภาพประกอบ 3 แสดงขั้นการเกิดความคิดรวบยอด

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (กบวงมหาวิทยาลัย 2524 : 9) ได้กล่าวถึงการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดไว้ว่า

1. ควรเลือกใช้อุปกรณ์การสอนที่เหมาะสมกับบทเรียนและนักเรียน

2. ควรใช้ประสบการณ์ตรงให้มากที่สุดเท่าที่โอกาสอำนวย แต่การนำประสบการณ์รองมาใช้สอน เช่น รูปภาพ หุ่นจำลอง ก็ทำให้นักเรียนเกิดความสัมพันธ์ทางความคิดด้วยตนเอง และเกิดความคิดรวบยอดด้วยตนเองได้

3. เปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในกิจกรรม และส่งเสริมให้รู้จักคิดหาเหตุผลรู้จักสังเกตและรู้จักจำแนกลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน สิ่งเหล่านี้จะทำให้เขามีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นอันจะนำไปสู่การสร้างความคิดรวบยอดต่อไป

4. ควรเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับบทเรียนและนักเรียน เลือกการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับนักเรียน และเหมาะสมกับลักษณะของความคิดรวบยอด

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า การสอนความคิดรวบยอดแต่ละแนวทางมีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ ต้องมีสิ่งเร้าให้นักเรียนได้รับรู้ มีกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมโดยใช้ประสบการณ์ตรงให้มากที่สุด และมีการสรุปออกมาเป็นความคิดรวบยอดตลอดจนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น หรืออธิบายและยกตัวอย่างได้ เมื่อพิจารณาขั้นตอนการความคิดรวบยอดแล้ว เข้าลักษณะการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นั่นเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีสอนกับความคิดรวบยอด

กาเย่ และบราวน์ (ปรีชา กล่ำรัศมี. 2526 : 54 ; อ้างอิงจาก Gagne and Brown 1964) ได้ศึกษาการสอนความคิดรวบยอดโดยการใช้วิธีการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง โดยไม่มีการแนะนำ การสอนแบบแนะให้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ด้วยการชี้แนะคำถามตอบสถานการณ์เพื่อให้ทราบความคิดรวบยอดด้วยตนเอง และแบบบอกความคิดรวบยอดให้เด็กแล้วอธิบายหรือยกตัวอย่าง ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบแนะให้เด็กได้ค้นพบด้วยตนเองสามารถเรียนรู้ความคิดรวบยอดได้ดีที่สุด

พยอม ตันมณี (2516 : 90) ได้ศึกษาบทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ส่งผลต่อการพัฒนาด้านบุคลิกภาพทางแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคิดในการสร้างสังกัปและผลสัมฤทธิ์ทางวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีการสร้างสังกัปสูงกว่ากลุ่มที่มีการสอนแบบเดิม

มงคล เอี่ยมสำอางค์ (2516 : 135) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ การสร้างความคิดรวบยอดและการคิดแบบสืบสวนสอบสวน ผลการวิจัยตอนหนึ่งกล่าวว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนจะส่งผลต่อการเรียนรู้ความคิดรวบยอดในกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนด้วยการอธิบาย

สนองชาติ เศรษฐศิโรฒม์ (2524 : 47) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดรวบยอดและความคงทนของความคิดรวบยอด ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีสอนแบบเสนอสิ่งเร้า - ถาม - ทดลอง - สรุปกับวิธีสอนแบบแผนการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษา ได้ผลดังนี้ คือความคิดรวบยอดและความคงทนของนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบเสนอสิ่งเร้า - ถาม - ทดลอง - สรุป สูงกว่าการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

จากงานวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า การสอนให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดนั้น ควรให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบด้วยตนเอง โดยมีการใช้คำถามชี้แนะและจัดสิ่งเร้าให้เหมาะสม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเข้าลักษณะและการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นั่งเอง

<u>การใช้ภาพในการสอนความคิดรวบยอด</u>

ปรีชา กล่ำรัคมี (2526 : 73) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยรูปภาพและแผนภูมิ กับที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์การทดลอง จากการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการแบ่งประเภทของนักเรียนที่เรียนด้วยการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้รูปภาพและแผนภูมิที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์ทดลองไม่แตกต่างกัน ส่วนผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และด้านทฤษฎีสูงกว่าการสอนโดยใช้อุปกรณ์ทดลอง

วิรงรอง โรจนกุล (2530 : 97) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบและการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางสังกัปเกี่ยวกับการจำแนก และความสัมพันธ์ของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบการการสอนสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู ส่วนผลสัมฤทธิ์ด้านสังกัปเกี่ยวกับทฤษฎีไม่แตกต่างกัน

ธวัช ทิพย์พิทักษ์ (2532 : 50-51) ได้ทำการทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยกลุ่มทดลองสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ประกอบ ส่วนกลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครู ผลปรากฏว่าการสอนทั้งสองแบบส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดไม่แตกต่างกัน

อรางลักษณ์ อยู่สุข (2535 : 80-83) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านมโนมติ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโพลาโมชั่น ผลการศึกษาพบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้านการสาธิต ด้วยแผ่นภาพโพลาโมชั่น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านมโนมติเกี่ยวกับการแบ่งประเภท และความสัมพันธ์สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู ส่วนมโนมติเกี่ยวกับทฤษฎีไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยดังกล่าวพอสรุปได้ว่า การสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดได้ดีนั้น คือ การให้ผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งได้แก่วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นั่นเอง นอกจากนี้แล้วการนำสื่อประเภทรูปภาพมาประกอบการสอนก็มีแนวโน้มทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียน

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของความสนใจ

กู๊ด (Good. 1973 : 311) ได้ให้ความหมาย ความสนใจไว้ว่าเป็นความรู้สึกชอบของคนเราแสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้อาจจะมีชั่วขณะหนึ่งหรืออาจจะมีถาวรต่อไปก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้น โดยได้รับอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง

จรรยา เอี่ยมสะอาด (2527 : 36) ได้ให้ความหมายว่า ความสนใจ หมายถึงความรู้สึกของบุคคลที่มีความรักชอบสิ่งใดสิ่งใดสิ่งหนึ่ง พร้อมที่จะทำกิจกรรมที่สนใจด้วยความตั้งใจ เอาใจใส่เพื่อให้สำเร็จตามความมุ่งหมายของตน

พัชรา เรืองรัศมี (2524 : 30) ได้ให้ความหมายของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึกอยากรู้อยากเห็น อยากแสวงหา และเข้าร่วมกิจกรรม วิทยาศาสตร์ ความรู้สึกชอบวิทยาศาสตร์ หรือความคิดเห็นที่จะทำตามวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สภาพจิตใจของบุคคลที่ผูกพัน หรือจดจ่อต่อวิทยาศาสตร์ ความรู้สึกเพลิดเพลินใจในการทำสิ่งใด

สิ่งหนึ่งที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หรืออาการชาบชึ้งในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ซึ่งทำให้บุคคลสนใจที่จะยึดวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพ

ประนม เสือรอด (2530 : 9) ได้กล่าวว่าความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกเอาใจใส่ที่จะเรียนในวิชานั้น มองเห็นความสำคัญของวิชานั้น ไม่เบื่อหน่ายขณะที่เรียนวิชานั้น มีความสนใจวิชาที่เรียนรวมทั้งแรงจูงใจที่จะเรียนวิชานั้น และมีทัศนคติที่ดีต่อวิชานั้น

จากความหมายของความสนใจที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์นั้นเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีความชอบ เอาใจใส่ อยากรู้อยากเห็น แสวงหาความรู้และมองเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์

<u>ลักษณะของผู้ที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์</u>

ฮอฟ (Hoff. 1956 : 49) ได้กล่าวถึงคนที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์พิจารณาได้จากลักษณะต่าง ๆ ดังนี้ .

1. ชอบอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์
2. สนใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ
3. สนใจธรรมชาติ
4. สนใจที่จะยึดวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพ
5. ชอบใช้เวลาว่างทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์
6. ชอบเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

<u>คุณค่าของความสนใจต่อการเรียนการสอน</u>

เพาเวลล์ (Powell. 1963 : 330) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับความสนใจว่า เด็กที่มีความสนใจในการเรียนจะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนด้วย และการเรียนด้วยความสนใจนี้ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียน เมื่อมีสมาธิก็สามารถติดตามเนื้อหาได้โดยตลอดและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้นด้วย

เปลื้อง ณ นคร (2516 : 243) กล่าวถึงความสนใจว่ามีประโยชน์ในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เพราะหากนักเรียนมีความสนใจจะมีความตั้งใจจดจ่อที่จะเรียน หรือแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมาด้วยความสนใจ และตั้งใจโดยปราศจากการบังคับ การเรียนก็จะประสบความสำเร็จได้โดยง่าย

ประดับ เรืองมาลัย (2519 : 99) ให้ความเห็นว่า ความสนใจเป็นแรงกระตุ้นที่สำคัญของการเรียน ครูที่ประสบความสำเร็จย่อมรู้ดีว่า ถ้างานนั้นดึงดูดความสนใจของเด็กงานย่อมง่ายขึ้น เมื่อเด็กสนใจในงานความเอาใจใส่ของเขาย่อมสม่ำเสมอไม่เปลี่ยนแปลงไปจากจุดเริ่มต้น ความสนใจทำให้ความเอาใจใส่มีจุดศูนย์กลางอยู่ในขอบเขต เป็นสิ่งที่ต้องเลือกเอง และเป็นแรงผลักดันในขณะเดียวกัน ดังนั้นในการเรียนการสอนไม่ว่าวิชาใดครูจะต้องพยายามสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน

ความสนใจนั้นมีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ฉะนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนถ้าครูผู้สอนพยามสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน ก็จะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วย

<u>การสร้างความสนใจ</u>

สุโท เจริญสุข (2522 : 72) ได้ให้แนวในการจัดการเรียนการสอนตามความสนใจของผู้เรียนไว้ดังนี้

1. คำนึงถึงสัญชาติญาณความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน โดยนำเอาเรื่องราวหรือสิ่งแปลกใหม่มาเล่าหรือแสดงให้นักเรียนดู

2. ทำให้บทเรียนสนุกโดยใช้อุปกรณ์การสอนหรือเทคนิคการสอนหลาย ๆ รูปแบบ

3. ทำบทเรียนให้กระจ่าง โดยใช้ถ้อยคำที่ง่าย ๆ หรือเป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม

4. ให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมการเรียนอยู่เสมอด้วยการใช้คำถาม ใช้กิจกรรม หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยสอน

5. จัดสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้เรียนให้น่าสนใจ เช่น จัดนิทรรศการ การอภิปราย จัดชุมนุม จัดการแสดงหนังสือ ฯลฯ

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2523 : 243) ได้เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจไว้ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการของผู้เรียนส่วนใหญ่ เพื่อจะได้จัดบทเรียน สภาพห้องเรียน และสื่อการเรียนต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการของเขา

2. สำรวจพื้นฐานทางด้านความถนัดของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพการเรียนการสอนให้ตรงกับความถนัดนั้น ๆ

3. จัดสภาพห้องเรียนให้น่าสนใจ มีการตั้งคำถามยั่วยุและท้าทายความสามารถของผู้เรียน พยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด เช่น การแสดงความคิดเห็น การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ฯลฯ ตลอดจนการพยายามสร้างให้เกิดสิ่งตื่นตาตื่นใจ สิ่งแปลก ๆ ใหม่ๆ และนำสิ่งที่ทันสมัยในยุคนั้นมากล่าวถึงด้วย

4. ให้การเสริมแรง โดยพยายามให้ผู้เรียนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้หรือการทำงานนั้น ๆ บ้าง โดยเลือกให้ตรงกับความถนัดและความสามารถของเขา จะทำให้เขาสนใจสิ่งที่ได้รับมอบหมายให้ทำ

5. ชี้ทางหรือให้ทราบความก้าวหน้าในการทำงานทุกระยะของผู้เรียน ทำให้เขามีความสนใจที่จะทำงานนั้น ๆ ต่อไป

<u>การวัดความสนใจ</u>

ความสนใจของแต่ละบุคคลนั้นย่อมแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ อันได้แก่ อายุ เพศ สติปัญญา สิ่งแวดล้อม ประสบการณ์เดิม พัฒนาการทางร่างกาย การศึกษา สถานะทางเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น ฉะนั้นจึงเป็นการยากที่จะวัดความสนใจให้ได้ถูกต้องที่สุด

โพเวลล์ (Powell. 1968 : 383-384) ได้เสนอไว้ว่า เราสามารถวัดความสนใจได้โดยวิธีต่อไปนี้ คือ

1. ใช้แบบสอบถามความสนใจ (Interest Invertories) แบบวัดความสนใจจะประกอบด้วยข้อความชุดหนึ่งสำหรับให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบ หรือไม่ชอบต่อข้อความต่างๆ เหล่านั้น

2. ใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-Ended Guestionnaires) โดยให้แต่ละบุคคลมีอิสระที่จะตอบคำถามต่าง ๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน

3. ใช้แบบสัมภาษณ์ (Interviews) ซึ่งจะช่วยให้ผู้สัมภาษณ์ได้สังเกตพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

จะเห็นได้ว่าการวัดความสนใจทำได้หลายวิธี การวัดโดยใช้แบบสอบถามความสนใจ ถือเป็นวิธีที่ดีที่สุด เร้าใจและเชื่อมั่นได้มากที่สุด (บุญปลูก สิทธิไทย 2534 : 45 ; อ้างอิงจาก เมท์ และเลท์เมนน์ 1978)

นอกจากนี้ยังสามารถใช้วัดกับบุคคลจำนวนมาก และทราบผลในเวลาอันรวดเร็ว อย่างไรก็ตามการนำไปใช้ย่อมขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ที่จะนำไปใช้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อรนิน ทินวัฒน์ (2511 : 80) ได้สรุปผลการสอนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้อุปกรณ์และไม่ใช้อุปกรณ์ พบว่ากลุ่มที่สอนโดยใช้อุปกรณ์มีความสนใจ และชื่นชมในวิชาวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช่อุปกรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรีดา เพชรมีศรี (2518 : 28-30) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในบางหัวข้อโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามคู่มือครู พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่คะแนนความสนใจวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีแนวโน้มลดลง แต่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อดิศักดิ์ ฤาชา (2530 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกลุ่มนักเรียนทำปฏิบัติการแบบกลุ่มอิสระ กลุ่มคละ และกลุ่มเหมือน ที่มีต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า หลังการทดลองนักเรียนในกลุ่มคละมีคะแนนเฉลี่ยด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มอิสระ และกลุ่มเหมือน ส่วนนักเรียนในกลุ่มอิสระและกลุ่มเหมือน มีคะแนนเฉลี่ยด้านความสนใจ ทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

เจือจันทร์ ก้ลยา (2533 : 97-98) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่านักเรียนมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญปลูก สิทธิไทย (2534 : 76) ได้ทำการทดลองสอนวิชาภาษาไทยโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูนทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสนใจในวิชาภาษาไทยแตกต่างกับการสอนตามแบบการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ทัศนี โชติพฤฒินงค์ (2535 : 81) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนกลุ่มการงาน และพื้นฐานอาชีพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการสอนโดยใช้สื่อแบบเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมกับการสอนโดยใช้สื่อใบงาน พบว่านักเรียนที่เรียนกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อใบงาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุบล ตรีฉ่อง (2537 : 87) ได้ศึกษาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู พบว่าความสนใจทางเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

จากผลงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีแนวโน้มทำให้เกิดความสนใจนั้น คือการสอนที่ใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนโดยเฉพาะสื่อประเภทรูปภาพ นอกจากนี้ถ้าเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองก็มีส่วนให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเพิ่มขึ้นเช่นกัน

<u>สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า</u>

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยโมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนโดยคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการแบ่งประเภทแตกต่างกัน

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยโมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์แตกต่างกัน

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยโมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎีแตกต่างกัน

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยโมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 218 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน

วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่ายตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. สุ่มกลุ่มตัวอย่าง จากนักเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน มา 2 ห้อง
2. สุ่มนักเรียนจากห้องเรียนในข้อ 1 มาห้องเรียนละ 30 คน
3. สุ่มให้ห้องเรียนที่หนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและอีกห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. โมชั่นพิคเจอร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต
2. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต แบ่งเป็น
   2.1 แผนการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์
   2.2 แผนการสอนตามคู่มือครู
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด ซึ่งจำแนกเป็น 3 ด้านคือ
   3.1 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภท
   3.2 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์
   3.3 ความคิดรวบยอดทางทฤษฎี
4. แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. โมชั่นพิคเจอร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างภาพเคลื่อนไหวประเภทแผ่นภาพโปร่งใส จากตำรา เอกสารต่าง ๆ และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในการสร้างภาพเคลื่อนไหวโปร่งใส

1.2 ศึกษาจุดประสงค์รายวิชา และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์จากคู่มือครูและแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต

1.3 วิเคราะห์ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ จากเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต เพื่อกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละขั้นตอน

1.4 สร้างโมชั่นพิคเจอร์ ตามรูปแบบที่กำหนดไว้

1.5 นำโมชั่นพิคเจอร์ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตรวจเพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำโมชั่นพิคเจอร์ ที่ตรวจแก้ไขแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มย่อย และทดลองกับนักเรียนทั้งห้องเรียน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของโมชั่นพิคเจอร์ พร้อมทั้งให้นักเรียนทำแบบสอบถามการยอมรับเครื่องมือ โดยพิจารณาเกณฑ์การยอมรับข้อคำถามที่ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 ขึ้นไปจึงจะยอมรับ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างตามลำดับดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมาย และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต จากหนังสือหลักสูตร คู่มือครูและหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอนและความคิดรวบยอดของเนื้อหา

2.3 สร้างแผนการสอนจำนวน 12 คาบ ประกอบด้วยความคิดรวบยอด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนและการวัดผลประเมินผล

กิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนแบ่งเป็น 2 แบบ คือ แผนการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ และการสอนตามคู่มือครู มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

2.3.1 แผนการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

2.3.1.1 ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์จากโมชั่นพิคเจอร์ แล้วร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการอภิปราย เพื่อให้นักเรียนสามารถระบุปัญหา และตั้งสมมติฐานได้

2.3.1.2 ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา (ขั้นทดลอง) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลจากโมชั่นพิคเจอร์ พร้อมทั้งรวบรวมข้ออมูล ลงในเอกสารประกอบการอภิปราย

2.3.1.3 ขั้นสรุปผลการแก้ปัญหาและนำความรู้ใหม่ไปใช้ (ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง) เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่รวบรวมได้เป็นรายกลุ่มตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการอภิปราย เพื่อสรุปรายงานเป็นความรู้ใหม่และนำความรู้ไปใช้

2.3.2 แผนการสอนตามคู่มือครู

2.3.2.1 ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง (ขั้นสร้างสถานการณ์เกี่ยวข้องกับปัญหา) เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาที่ระบุไว้ในแบบเรียนและคู่มือครู

2.3.2.2 ขั้นทดลอง (ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา) ป็นขั้นที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองตามแบบเรียน

2.3.2.3 ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง (ขั้นสรุปผลการทดลองและนำความรู้ใหม่ไปใช้) เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่

2.4 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเกี่ยวข้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับภาษา เวลา และกิจกรรมที่กำหนด โดยทดลองเป็นรายบุคคลและทดลองภาคสนาม 30 คน

2.6 นำแผนการสอนที่ทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง สำหรับนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ การเขียนข้อสอบและการวิเคราะห์ข้อสอบ จากเอกสารที่เกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล

3.2 ศึกษาจุดประสงค์ และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง น้ำเนื่อชีวิต จากคู่มือครูเพื่อสร้างข้อสอบเกี่ยวกับความคิดรวบยอด ซึ่งจำแนกตามความคิดรวบยอด ดังนี้

3.2.1 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำแนกประเภท

3.2.2 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์

3.2.3 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับทางทฤษฎี

3.3 วิเคราะห์อัตราส่วนในการออกแบบทดสอบความคิดรวบยอดแต่ละประเภท โดยพิจารณาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์

3.4 สร้างแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยมีสัดส่วนของจำนวนข้อสอบความคิดรวบยอดแต่ละประเภท ให้สอดคล้องกับผลวิเคราะห์ในข้อ 3.3

3.5 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลทางการศึกษาและด้านวิทยาศาสตร์ พิจารณาความเหมาะสมทางด้านต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ได้รับการสอนเรื่องน้ำเนื่อชีวิตมาแล้ว จำนวน 50 คน

3.7 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.8 นำผลสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 136) แล้วคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง .23 - .70 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .26 ขึ้นไป

3.9 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้แล้ว หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 130)

4. แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดความสนใจ จากเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล

4.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสร้างขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานแนวคิดวิธีแบบ Likert Scale (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 114) จำนวน 30 ข้อ

4.3 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลทางการศึกษาและด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ตรวจความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และปรับปรุงแก้ไข

4.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลอง กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 100 คน

4.5 นำแบบทดสอบจากข้อ 4.4 มาตรวจให้คะแนน ที่มีต่อข้อความในแต่ละข้อดังนี้

	ข้อความที่เป็นบวก	ข้อความที่เป็นลบ
มากที่สุด	5 คะแนน	1 คะแนน
มาก	4 คะแนน	2 คะแนน
ปานกลาง	3 คะแนน	3 คะแนน
น้อย	2 คะแนน	4 คะแนน
น้อยที่สุด	1 คะแนน	5 คะแนน

4.6 นำผลการตรวจให้คะแนนในข้อ 4.5 มาหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้ t-test (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 139) แล้วเลือกไว้เฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง คือมากกว่าหรือเท่ากับ 1.75 จำนวน 20 ข้อ

4.7 นำแบบทดสอบไปทดลอง อีกครั้งแล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสนใจ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 132)

<u>แบบแผนการทดลอง</u>

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 67) มีรูปแบบดังแสดงในตาราง

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
RE	T_1	X	T_2
RC	T_1	~ X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม

E แทน กลุ่มทดลอง

C แทน กลุ่มควบคุม

T_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

T_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง

X แทน การสอนโดยโมชั่นพิคเจอร์

~ X แทน การสอนตามคู่มือครู

<u>ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาค้นคว้า</u>

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

2. ทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดรวบยอดและแบบทดสอบความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

3. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยสอนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาการสอนเท่ากัน

3.1 กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์

3.2 กลุ่มควบคุม สอนโดยใช้แผนการสอนตามคู่มือครู

4. ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง หลังจากจบบทเรียนตามกำหนด โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกับข้อ 2

5. รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ต่อไป

<u>สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล</u>

1. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 136-137)

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด ซึ่งคำนวณได้จากสูตร KR-20 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 130)

1.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ t-test (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 139)

1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cornbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 132)

2. การวิเคราะห์และตรวจสอบสมมติฐาน

2.1 ค่าสถิติพื้นฐาน

2.2.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 145)

2.2.2 หาค่าความแปรปรวน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 150)

2.2 สถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน ข้อ 1 และข้อ 4 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์และความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test Indepentdent ในรูปของ Difference Score (Scott. 1962 : 264)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ดังนี้

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

$\overline{X}_{pre}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลอง

$\overline{X}_{post}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลอง

D แทน ของผลต่างของคะแนน

S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

S_D แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนระหว่างการทดสอบหลังการทดลองกับก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test Independent ในรูป Difference Score ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	n	$\bar{X}_{pre}$	S	$\bar{X}_{post}$	S	D	S_D	t
กลุ่มทดลอง	30	2.06	1.16	4.96	3.27	2.9	2.15	3.65**
กลุ่มควบคุม	30	2.10	1.37	3.50	1.46	1.4	0.79	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 2 พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภท แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีการทางสถิติ แบบ t-test Independent ในรูป Difference Score ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	n	$\bar{X}_{pre}$	S	$\bar{X}_{post}$	S	D	S_D	t
กลุ่มทดลอง	30	2.0	1.05	5.56	1.99	3.5	2.07	3.478**
กลุ่มควบคุม	30	2.10	2.1	3.50	1.75	1.9	1.46	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 3 พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎีของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีการทางสถิติ แบบ t-test Independent ในรูป Difference Score ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎีของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	n	$\bar{X}_{pre}$	S	$\bar{X}_{post}$	S	D	S_D	t
กลุ่มทดลอง	30	1.2	1.18	5.0	2.19	3.8	1.94	5.75^{**}
กลุ่มควบคุม	30	1.3	0.5	2.8	1.06	1.5	1.16	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 4 พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีการทางสถิติ แบบ t-test Independent ในรูป Difference Score ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	n	$\bar{X}_{pre}$	S	$\bar{X}_{post}$	S	D	S_D	t
กลุ่มทดลอง	30	62.03	19.59	68.80	10.82	5.77	8.76	0.80
กลุ่มควบคุม	30	65.80	19.45	67.86	23.9	2.06	7.84	

** ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 5 พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นนิคเจอร์และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดและความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์กับการสอนตามคู่มือครู มีสาระสำคัญดังนี้

<u>ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า</u>

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาตร์ด้านความคิดรวบยอดของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครู ซึ่งจำแนกประเภทของความคิดรวบยอดดังนี้

1.1 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภท

1.2 ความคิดรวมยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์

1.3 ความคิดรวบยอดทางทฤษฎี

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครู

<u>สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า</u>

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางทารเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทแตกต่างกัน

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์แตกต่างกัน

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎีแตกต่างกัน

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

2.1 โมชั่นพิคเจอร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต

2.2 แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต แบ่งเป็น

2.2.1 แผนการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์

2.2.2 แผนการสอนตามคู่มือครู

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด ซึ่งจำแนกเป็น 3 ด้าน คือ

2.3.1 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภท จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .78

2.3.2 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .86

2.3.3 ความคิดรวบยอดทางทฤษฎี จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .96

2.4 แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .73

3. วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

3.1 สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.2 ทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด และแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3.3 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยสอนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาการสอนเท่ากัน

กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์

กลุ่มควบคุม สอนตามคู่มือครู

4. ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง หลังจากจบบทเรียนตามกำหนด โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกับข้อ 3.2

5. รวบรวมข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทั้ง 3 ประเภท ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีการทางสถิติ แบบ t-test Independent

2. เปรียบเทียบความสนใจทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีทางสถิติ แบบ t-test Independent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎี ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยความคิดรวบยอด

จากผลการศึกษาพบว่า การสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความคิดรวบยอดทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภท ความสัมพันธ์และความคิดรวบยอดทางทฤษฎี สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ถึงข้อ 3 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์นั้นเป็นการสอนที่อาศัยแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าความรู้จากภาพเคลื่อนไหวโปร่งใสที่เป็นภาพวาดเหมือนจริง และเทคนิคการอภิปรายร่วมกันเป็นรายกลุ่มระหว่างนักเรียนกับนักเรียนตามแนวคำถามประกอบการอภิปราย ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์จากโมชั่นพิคเจอร์ โดยการสังเกตข้อมูลและอภิปรายร่วมกันตามแนวคำถามประกอบการอภิปรายจนสามารถระบุปัญหาและตั้งสมมติฐานได้ ขั้นต่อไปเป็นขั้นแก้ปัญหาขั้นนี้นักเรียนได้ค้นคว้าคำตอบของสมมติฐานที่ตั้งไว้จากภาพโมชั่นพิคเจอร์แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาอภิปรายร่วมกันในขั้นสรุปผล จะเห็นได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์นั้นเป็นการสอนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดทั้ง 3 ประเภทได้ กล่าวคือ

ประการแรก การสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์นั้นนักเรียนได้ศึกษาข้อมูลจากภาพเคลื่อนไหวที่เป็นภาพวาดเหมือนจริงทั้งสีสรรค์และรายละเอียด โดยการสังเกตและอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตร่วมกันทำให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่องและชัดเจนมากขึ้น นักเรียนจึงสามารถจำแนกแยกแยะข้อเท็จจริงที่ได้จากการสังเกตออกเป็นกลุ่มหรือเป็นพวกเดียวกันได้ ดังที่ เฮอร์ลอค (Hurlock. 1964 : 491-492) ได้กล่าวว่าการที่บุคคลจะสามารถจัดกลุ่มสิ่งเร้าให้เป็นพวกเดียวกันหรือต่างพวกกันได้บุคคลนั้นต้องมีความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของการรับรู้และให้เหตุผลได้ว่าการรับรู้นั้นเป็นลักษณะใด การสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ จึงทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทได้ เพราะความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทนั้น เพลล่า (Romey. 1968 : 115-117 ; cittivg Pella. 1966) ได้กล่าวว่าเป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกแยกแยะหรือจัดประเภทข้อเท็จจริงด้วยเหตุผลดังกล่าว

จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิรารอง โรจนกุล (2530 : 100-110) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางสังกัปเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของนักเรียนที่สอนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบการสอนสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

ประการที่สอง นอกจากเหตุผลที่กล่าวในประการแรกแล้ว การสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ยังมีลำดับขั้นตอนการสอนอย่างต่อเนื่อง เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผลในการค้นคว้าข้อเท็จจริงต่าง ๆ นอกจากนี้กิจกรรมการสอนยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายข้อมูลร่วมกันเอง นักเรียนจึงมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นมากขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหาและสาเหตุตลอดจนการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ดังที่ Allen (มะลิวรรณ วีรจิตต์. 2533 ; อ้างอิงมาจาก Allen. 1976) ได้กล่าวว่าการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้ถ่ายทอดความรู้กันเอง ย่อมก่อให้เกิดความเข้าใจและกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นมากขึ้น การสอนโดยโมชั่นพิคเจอร์จึงทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ได้ เพราะความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์นั้น เพลล่า (Romey. 1968 : 115-117 ; citing pella.1966) ได้กล่าวว่าเป็นความคิดรวบยอดที่บ่งบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลของวัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรางลักษณ์ อยู่สุข (2535 : 81-82) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโพลาโมชั่น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านมโนมติเกี่ยวกับความสัมพันธ์สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

ประการที่สาม จากเหตุผลทั้งสองประการที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง รู้จักสังเกตและคิดหาเหตุผลร่วมกันประกอบกับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์นั้นนักเรียนได้ศึกษาข้อเท็จจริงต่าง ๆ จากภาพเคลื่อนไหวที่เป็นภาพวาดเหมือนจริงทั้งสีสรรค์และรายละเอียดและเป็นการจำลองข้อมูลต่าง ๆ มาจากสถานการณ์จริง ทำให้นักเรียนมองเห็นข้อเท็จจริง ๆ ต่าง ๆ ได้ชัดเจนและเป็นรูปธรรมมากขึ้น ดังที่ คณะอนุกรรมการพัฒนาการเรียนการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2524 : 9) ได้กล่าวถึงการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน

กิจกรรมและส่งเสริมให้รู้จักคิดหาเหตุผล รู้จักสังเกตและจำแนกลักษณะของสิ่งของต่าง ๆ ออกมาให้เห็นชัดเจน จะทำให้เกิดความเข้าใจเบื้องต้นอันจะนำไปสู่ความคิดรวบยอดในขั้นสูงต่อไป นักเรียนจึงสามารถเกิดความคิดรวบยอดทางทฤษฎีได้เพราะความคิดรวบยอดทางทฤษฎีนั้น เพลล่า (Romey. 1968 : 115-117 ; Cittiug pella. 1966) ได้กล่าวว่าเป็นความคิดรวบยอดที่กำหนดขึ้นเพื่ออธิบายวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎีสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรีชา กล่ำรัศมี (2526 : 73) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยรูปภาพและแผนภูมิ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎีสูงกว่าการสอนโดยใช้อุปกรณ์การสอน

ส่วนการสอนตามคู่มือครูนั้นมีขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นเสนอปัญหาโดยการอภิปรายร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน ส่วนขั้นทดลองนั้นนักเรียนได้ปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ขั้นสุดท้ายเป็นขั้นอภิปรายผลหลังการทดลองซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาอภิปรายร่วมกัน เพื่อสรุปผลเป็นความรู้ใหม่ จะเห็นได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนตามคู่มือครูเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดได้เช่นกัน เนื่องจากนักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากประสบการณ์ตรงโดยการทดลอง ได้ฝึกการสังเกตและอภิปรายร่วมกันอย่างมีเหตุผล แต่เนื่องจากการสอนตามคู่มือครูนั้นครูไม่สามารถใช้คำถามให้นักเรียนร่วมอภิปรายได้ทั่วถึง นักเรียนบางคนจึงไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ในขั้นการอภิปรายครูและนักเรียนมีบทบาทร่วมกันโดยตลอดนักเรียนจึงไม่มีอิสระในการแสดงความคิดเห็นเท่าที่ควรทำให้นักเรียนบางคนที่ไม่เข้าใจข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไม่กล้าซักถามครู อีกประการหนึ่งคือ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจหรือการทดลองผิดพลาดครูไม่สามารถอธิบายให้นักเรียนมองเห็นข้อเท็จจริงได้โดยตรงเนื่องจากการทดลองได้ผ่านไปแล้วและมีข้อจำกัดในเรื่องเวลาจึงไม่สามารถกลับไปทดลองซ้ำได้ในขณะนั้น ส่วนการสอนโดยใช้โมชั่นฟิคเจอร์ถึงแม้จะไม่ได้ศึกษาข้อเท็จจริงจากประสบการณ์โดยตรง แต่ก็เป็นการจำลองสถานการณ์จริงมาเสนอกับนักเรียน เมื่อไม่เข้าใจในขั้นตอนใดก็สามารถย้อนกลับไปศึกษาข้อมูลได้อีกครั้ง นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนการสอนยังเกิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้ทำกิจกรรมร่วมกันด้วยตนเองโดยตลอด นักเรียนจึงมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น และสามารถสอบถามกันเองได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้การสอนโดยใช้โมชั่นฟิคเจอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความคิดรวบยอดทั้ง 3 ประเภทสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

2. การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จากผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า การสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์และการสอนตามคู่มือครู ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่า การสอนทั้ง 2 วิธี ส่งผลต่อความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์นั้นอาศัยแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาขั้นแก้ปัญหาและขั้นสรุปเป็นความรู้ใหม่ ซึ่งแต่ละขั้นของการสอนนั้น นักเรียนได้ศึกษาข้อมูลจากภาพวาดเหมือนจริงทั้งสีสรรพ์และรายละเอียด ทั้งยังสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างต่อเนื่องถือได้ว่าเป็นอุปกรณ์การสอนที่แปลกใหม่ทำให้นักเรียนสนุกสนานตื่นเต้น กับการได้เห็นภาพที่นำมาเสนอภาพใหม่ ๆ ประกอบกับใช้เทคนิคการสอนแบบอภิปรายร่วมกันเป็นรายกลุ่ม เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ นอกจากนี้ยังมีแนวคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้ร่วมกิจกรรมอยู่ตลอดเวลา ทั้งยังมีแนวคำตอบเฉลยให้นักเรียนได้ตรวจคำตอบหลังการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนด้วย ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน โดยแสดงออกด้วยการทำกิจกรรมร่วมกันภายในกลุ่มด้วยความตั้งใจ การสอนดังกล่าวนั้น สอดคล้องกับ สุโท เจริญสุข (2522 : 72) ที่ได้ให้แนวในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจไว้ว่า เป็นการสอนที่ต้องนำเรื่องราวหรือสิ่งแปลกใหม่มาเล่าหรือแสดงให้นักเรียนดูประกอบกับใช้อุปกรณ์การสอน หรือเทคนิคการสอนหลาย ๆ แบบที่ทำให้บทเรียนสนุกสนาน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมอยู่เสมอ ส่วนการสอนตามคู่มือครูนั้นเป็นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ประกอบไปด้วยขั้นตอนการอภิปรายก่อนการทดลอง ขั้นทดลอง และขั้นอภิปรายผลหลังการทดลอง ครูและนักเรียนมีบทบาทร่วมกันโดยครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยการใช้คำถามในขั้นอภิปรายผลก่อนและหลังการทดลองเพื่อให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาและตั้งสมมติฐานอันนำไปสู่การทดลองและสรุปผลเป็นความรู้ใหม่ได้ ส่วนนักเรียนจะเป็นผู้ปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ซึ่งแสดงออกด้วยความตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมและมีใจจดจ่อต่อผลการทดลอง จะเห็นได้ว่าการสอนทั้งสองวิธีที่กล่าวข้างต้นเป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยตลอด จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนได้เช่นเดียวกันดังที่ กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2532 : 143)

ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นเป็นการสร้างความพอใจให้กับผู้เรียนอันจะส่งผลถึงความสนใจของผู้เรียนต่อกิจกรรมนั้น ๆ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อุบล ศรีฉ่อง (2537 : 87) ได้ศึกษาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลและเป็นรายกลุ่มโดยมีครูเป็นที่ปรึกษา กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ความสนใจทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดสูงขึ้น และยังเป็นสื่อที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน โดยที่ครูสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง และเตรียมบทเรียนไว้ล่วงหน้าได้ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยตลอด ทำให้ช่วยผ่อนแรงแก่ครูผู้สอนได้เป็นอย่างดี ฉะนั้นครูผู้สอนน่าจะนำโมชั่นพิคเจอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

1.2 จากเหตุผลในข้อ 1 ควรนำเนื้อหาของบทเรียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาพเคลื่อนไหวมาสร้างและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาผลการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์กับกลุ่มนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เนื่องจากโมชั่นพิคเจอร์เป็นสื่อการสอนที่รับรู้ได้ทางสายตา นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องฟังคำอธิบายจากครู การสอนโดยวิธีนี้น่าจะเป็นการพัฒนาความคิดรวบยอดให้แก่นักเรียนดังกล่าวได้

2.2 ควรมีการศึกษาผลการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความคงทนในการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสุวงค์. จิตวิทยาการศึกษา (ฉบับปรับปรุงใหม่). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีเดชา, 2528.

กัลยารัตน์ ฤทธิ์บำรุง. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการฝึกอภิปรายแก้ปัญหารวมทั้งหมดเป็นกลุ่มย่อย และการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

ฉวีวรรณ กินาวงศ์. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2525.

ชัยนร วิชชาวุธ. ความจำมนุษย์. โรงพิมพ์ชนวนพิมพ์, 2520.

ชูเกียรติ ชัยชนะดารา. "เครื่องฉายภาพเคลื่อนไหวโพลาโมชั่น," วารสาร สสวท. 70 : 30 ; เมษายน - มิถุนายน, 2533.

ถนอมจิตต์ เสนมา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเรียนด้วยเทคนิคการสอนแบบสืบสวนแบบจัดกิจกรรมอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียนและระหว่างครูด้วยกัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. อัดสำเนา.

ทัศนี โชติพฤฒิพงศ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการสอนโดยใช้สื่อแบบเล่มเล็กเชิงวรรณกรรม กับการสอนโดยใช้สื่อใบงาน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

ทิพย์วิมล เปี่ยมสิทธิ์. "มโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3," จดหมายข่าววิทยานิพนธ์. 9(6) : 4; กันยายน 2531.

ธนะศักดิ์ ตรีสุธิวงษา. การศึกษาสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.

ธวัช ทินย์นิทักษ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ประกอบ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

นวลจันทร์ มาลากรอง. การทดลองใช้ภาพโปร่งใส แบบเคลื่อนไหวประกอบการสอนวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515. อัดสำเนา.

บุญปลูก สิทธิไทย. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูน กับการสอนตามแผนการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

เพญจวรรณ กองศิริ. ผลสัมฤทธิ์ในกรเรียนมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับจากการเรียนเรื่อง พลังงานและการเปลี่ยนแปลง ที่กำหนดไว้ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเขตจังหวัดสระบุรี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523. อัดสำเนา.

ประดับ เรืองมาลัย. หลักการสอนและเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช, 2524.

ประวิตร ชูศิลป์. "หลักการประเมินผลวิชาผลสัมฤทธิ์แผนใหม่," เอกสารการนิเทศการศึกษาฉบับที่ 233. หน้า 5-6. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศ กรมการฝึกหัดครู, 2524.

ปรีชา กล่ำรัศมี. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้รูปภาพและแผนภูมิกับที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์การทดลอง. ปริญญานิพนธ์. กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

ปรีชา ธรฤทธิ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากการสอนแบบสาธิตที่เสริมด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปริญญานิพนธ์. กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.

เปลื้อง ณ นคร. จิตวิทยาวัยรุ่น. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2523.

พยอม ตันมณี. บทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ที่ส่งผลต่อการพัฒนาการด้านบุคลิกภาพทางแรงจูใจใฝสัมฤทธิ์ความคิดในการสร้างสังกัป. ปริญญานิพนธ์. กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516.

นัชรา เรืองรัศมี. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.

พรรณี ช.เจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน (จิตวิทยาการศึกษาสำหรับครูในชั้นเรียน). พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2520. อัดสำเนา.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531.

ไพศักดิ์ พูลเกษตรวัฒนา. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ความคิดรวบยอดจากสไลด์ประกอบการสอนโดยมีการสรุปแตกต่างกัน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.

มะลิวรรณ วีระจิตต์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้สถานการณ์ประกอบการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

มงคล เอี่ยมสำอางค์. การศึกษาผลการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์การสร้างสังกัป และการคิดแบบสืบสวนสอบสวน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2516. อัดสำเนา.

มนตรี แย้มกสิกร. การใช้เทคโนโลยีทางการสอนในห้องเรียน. สงขลา : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย-ศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา, 2526.

มนัส บุญประกอบ. "นวกรรมการศึกษาการทำภาพเคลื่อนไหวบนแผ่นโปร่งใสตอนที่ 1," สารสสวท. 2: 30-34 กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2529.

มหาวิทยาลัย, ทบวง. การสร้างมโนมติทางวิทยาศาสตร์ ชุดการเรียนการสอนหน่วยที่ 4. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์, 2524. อัดสำเนา.

มหาวิทยาลัย, ทบวง. การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการพัฒนการสอนและผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์, 2525. อัดสำเนา

มังกร ทองสุขดี. การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : บัวหลวงการพิมพ์, 2522.

วิชาการ, กรม. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533). กรุงเทพฯ: ม.ป.ท. 2532. อัดสำเนา.

วิสิฐ ทองแสง. การทดลองการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการ (Content) จากการใช้แผ่นภาพโปร่งแสงชนิดที่เคลื่อนไหว (Motion Transparencies) และแผ่นภาพโปร่งแสงชนิดไม่เคลื่อนไหวด้วยเครื่องฉายวัสดุโปร่งแสง (Overhead projector) สำหรับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับชั้นประกาศนียบัตร วิชาการศึกษา. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยประสานมิตร, 2515. อัดสำเนา.

วิรงรอง โรจนกุล. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบและการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

วิรยุทธ วิเชียรโชติ. จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน. กรุงเทพฯ: อำนวยการพิมพ์, 2521.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์.เล่ม 1 ว.101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ : คุรุสภา กระทรวงศึกษาธิการ, 2531.

_____. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ว.101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ : คุรุสภา กระทรวง-ศึกษาธิการ, 2531.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. เอกสารอ่านประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้การประเมินผล. กรุงเทพฯ: สสวท., 2519. อัดสำเนา.

สมจิต สมัตถพันธุ์. ครูจะสอนแบบอภิปรายเพื่อพัฒนากระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ได้อย่างไร. เอกสารการอบรม ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (โรเนียว),2519.

สมจิต สวอนไพบูลย์. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.

สมาน เฉตระการ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็นแบบโครงสร้าง และแบบขนาดการในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา โดยใช้ภาพโปร่งใสแบบต่าง ๆ . ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516. อัดสำเนา.

สมศรี เพชรขจร. ผลการใช้แบบฝึกการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และชั้นมัธยมศึกษาทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

สามารถ เนียมสุวรรณ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการ์ตูนเคลื่อนไหวโปร่งใส วิชาจริยศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีการสรุปบทเรียนแตกต่างกัน 2 แบบ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีการทำและการใช้แผ่นภาพโปร่งใส. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, 2528.

สุโท เจริญสุข. จิตวิทยาวัยรุ่น. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2522.

สุวัฒน์ นิยมค้า. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2517.

หอมนวล ใจซื่อ. การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระหว่างครูกับนักเรียน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

อดิศักดิ์ ฤาชา. การศึกษาผลการจัดกลุ่มนักเรียนทำปฏิบัติการแบบกลุ่มอิสระ และกลุ่มเหมือน ที่มีต่อการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2529. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2530. อัดสำเนา.

อุบล ศรีฉ่อง. การศึกษาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.

อรางลักษณ์ อยู่สุข. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านมโนมติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโพลาโมชั่น. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

อิสริยา สิริวิทยาวรรณ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

Australian Science Education Project. "Inquiry Approach in a Guide to ASEP," Australian Science Education Project. 1974.

Ausuble, David P. Educational Psycholooy : dognitive View. New York : Molt Rinehart and Winston, Inc : 1968.

David, Maynard. "The Effectiveness of a Guidec-Inquiry Discovery Approach in an Elementary School Seience Gurriculum," Dissertation Abstracts International. 39(7) : 4164 - A:January, 1979.

De Cecco, J.P. The Psychology of Learning Instruction. : Educational Psychology. New Jersey : Prentice-Mall, Ine. ; Englewood Cliffs, 1988.

Deese, James. Earle and Steward M. Mulse. The Psychology of Learning. 3 rd., New York : McGraw-Hill, 1958.

Egan, D.E. and Greeno, J.G. "Acgiring Cognitive Structure by Discovery and Rule Learning," Journal of Educational Psycholoogy. 64: 85-87. 1973.

Good, Carter Victor. Dictionary of Education. 3 rd ed. New York : McGraw-Hill book Company, Inc., 1973.

Hurlock, Elizabeth B. Chuld Development. 4 th Edition New York : McGraw-Hill book Company, 1964.

Hoff, A.G. Secodary Scool Science teacher. New York. Blakestion, 1956,

Powell, Marvin. The Psychology of Adolescence. New York : Bobbs - Merrill, 1963

Read, M.B. "Factors Influcncing the Learning and Retention of Concept," Journal of Experimental Psychology. 36 : 71-87, 1964.

Romey, William D. Inquiry Techniques for Teaching Science. New Jerser : Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs. 1968.

Scott, William A. and Michael Werheimer. Introduction to Psychological Research. 4 th ed. New York : John Wiley and Son Inc, 1962.

Snyder, Melen. I. Contemporary Education Psychology. New York : John Wiley an sons Inc, 1968.

Sund, Robert B. and Leslie W. Trowbridge. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. Second Edition Publishes by Cgarkes E. Merril Publishing Company, 1973.

Tyler, Ralple. W. Ralple. The Knowledge Exlusion : Imlications for Secondary Education. The Education Forum. (29) (2) : 148 - 150. 1956.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของ

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวยอด
- แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตาราง 6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.63	.86	16	.30	.46
2	.70	.73	17	.65	.80
3	.52	.53	18	.54	.80
4	.38	.53	19	.27	.26
5	.56	.46	20	.72	.26
6	.38	.40	21	.61	.53
7	.58	.80	22	.38	.53
8	.23	.53	23	.29	.40
9	.52	.66	24	.25	.60
10	.34	.46	25	.52	.80
11	.34	.53	26	.41	.83
12	.60	.46	27	.4	.80
13	.58	.53	28	.52	.73
14	.70	.73	29	.47	.83
15	.52	.46	30	.45	.60

ตาราง 7 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต

ข้อที่	r	ข้อที่	r
1	1.90	11	11.80
2	4.70	12	10.60
3	4.38	13	6.06
4	4.84	14	5.53
5	1.89	15	4.30
6	6.49	16	2.16
7	3.86	17	2.74
8	6.05	18	3.76
9	4.42	19	4.15
10	6.96	20	5.90

ภาคผนวก ข

คะแนนจากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง

- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภท ความสัมพันธ์ และความคิดรวบยอดทางทฤษฎี
- คะแนนความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตาราง 8 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนน		คนที่	คะแนน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1	1	7	16	1	7
2	3	7	17	2	4
3	3	5	18	4	6
4	4	4	19	0	4
5	1	7	20	1	4
6	4	4	21	2	5
7	2	3	22	3	3
8	2	6	23	2	4
9	2	8	24	2	3
10	4	6	25	3	3
11	3	3	26	1	2
12	2	7	27	0	7
13	1	6	28	2	5
14	1	5	29	3	8
15	1	3	30	2	3

ตาราง 9 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของกลุ่มควบคุม

คนที่	คะแนน		คนที่	คะแนน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1	5	6	16	1	4
2	4	6	17	1	2
3	1	3	18	2	5
4	0	1	19	3	4
5	3	4	20	1	3
6	0	1	21	2	4
7	1	3	22	4	6
8	3	3	23	2	3
9	2	2	24	4	4
10	2	3	25	2	4
11	1	4	26	2	4
12	3	5	27	2	3
13	2	2	28	5	6
14	3	4	29	1	2
15	1	2	30	0	4

ตาราง 10 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนน		คนที่	คะแนน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1	2	7	16	2	5
2	2	9	17	2	2
3	2	7	18	1	6
4	2	7	19	1	5
5	2	6	20	1	7
6	2	6	21	1	4
7	4	4	22	3	5
8	0	8	23	2	5
9	4	8	24	2	3
10	1	6	25	1	6
11	3	7	26	1	1
12	3	9	27	1	6
13	2	5	28	4	6
14	1	3	29	2	5
15	4	5	30	2	3

ตาราง 11 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกลุ่มควบคุม

คนที่	คะแนน		คนที่	คะแนน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1	1	4	16	1	1
2	1	2	17	1	4
3	2	3	18	1	6
4	0	1	19	3	5
5	1	4	20	2	4
6	2	3	21	3	6
7	0	6	22	3	6
8	2	4	23	3	4
9	1	4	24	2	3
10	2	2	25	2	6
11	2	2	26	3	3
12	2	2	27	2	6
13	2	5	28	5	6
14	0	1	29	4	5
15	1	2	30	3	5

ตาราง 12 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎี ของกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนน		คนที่	คะแนน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1	1	6	16	0	4
2	3	8	17	0	4
3	1	6	18	2	2
4	1	7	19	1	2
5	4	6	20	1	3
6	0	4	21	1	4
7	0	5	22	1	2
8	1	6	23	2	4
9	3	5	24	1	3
10	0	7	25	3	3
11	0	6	26	1	2
12	4	9	27	0	3
13	1	6	28	0	1
14	0	1	29	2	7
15	1	2	30	1	4

ตาราง 13 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎี ของกลุ่มควบคุม

คนที่	คะแนน		คนที่	คะแนน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1	2	3	16	2	3
2	1	5	17	1	2
3	1	3	18	1	3
4	2	2	19	1	3
5	2	3	20	1	2
6	3	5	21	0	1
7	1	4	22	1	3
8	1	2	23	3	4
9	1	2	24	1	3
10	1	3	25	1	2
11	2	2	26	0	1
12	1	6	27	1	2
13	1	3	28	4	4
14	0	3	29	2	2
15	0	1	30	4	4

ตาราง 15 แสดงคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนน		คนที่	คะแนน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1	64	65	16	69	68
2	56	57	17	70	86
3	63	67	18	85	90
4	61	73	19	75	59
5	60	60	20	54	51
6	57	58	21	58	67
7	87	97	22	74	76
8	56	67	23	89	79
9	56	67	24	67	75
10	61	62	25	54	63
11	52	71	26	51	56
12	62	56	27	72	75
13	62	55	28	78	78
14	66	68	29	63	69
15	78	61	30	72	58

ตาราง 14 แสดงคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม

คนที่	คะแนน		คนที่	คะแนน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1	69	74	16	70	64
2	63	63	17	61	67
3	50	56	18	63	62
4	101	121	19	66	89
5	84	95	20	69	56
6	76	70	21	56	60
7	77	81	22	60	55
8	61	60	23	47	53
9	67	65	24	79	79
10	77	76	25	69	69
11	91	85	26	69	79
12	70	78	27	54	47
13	80	79	28	66	72
14	67	68	29	66	57
15	66	61	30	66	69

ตาราง 14 แสดงคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม

คนที่	คะแนน		คนที่	คะแนน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1	69	74	16	70	64
2	63	63	17	61	67
3	50	56	18	63	62
4	101	121	19	66	89
5	84	95	20	69	56
6	76	70	21	56	60
7	77	81	22	60	55
8	61	60	23	47	53
9	67	65	24	79	79
10	77	76	25	69	69
11	91	85	26	69	79
12	70	78	27	54	47
13	80	79	28	66	72
14	67	68	29	66	57
15	66	61	30	66	69

ภาคผนวก ค

- วิเคราะห์ประเภทของความคิดรวบยอด เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- วิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดรวบยอด เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 16 วิเคราะห์ประเภทของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความคิดรวบยอด	ประเภทของความคิดรวบยอด		
	การแบ่งประเภท	ความสัมพันธ์	ทฤษฎี
1. แหล่งน้ำธรรมชาติประกอบด้วยน้ำ ผิวดิน และน้ำใต้ดิน	✓		
2. น้ำผิวดินเป็นน้ำที่อยู่บนผิวดิน และเป็นแหล่งน้ำที่พบมากที่สุด เช่น ทะเล ทะเลสาบ แม่น้ำ หนอง บึง ฯลฯ	✓		
3. น้ำใต้ดินเป็นน้ำที่อยู่ใต้ผิวดิน แบ่งเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล	✓		
4. น้ำในดินเป็นน้ำที่ซึมเหนือชั้นหิน เกิดจากเมื่อเวลาฝนตกดินจะดูดซึมน้ำฝนไว้ เมื่ออิ่มตัวและจะซึมลงไปในดินจนถึงชั้นหินซึ่งกั้นน้ำส่วนใหญ่ไม่ให้ซึมผ่านไปได้ระดับตอนบนสุดของน้ำดังกล่าว เรียกว่าระดับน้ำในดิน			✓
5. น้ำบาดาล เป็นน้ำที่ไหลซึมต่อไปอีกในระดับลึกกว่าน้ำในดิน โดยผ่านชั้นหินแล้วขังอยู่ระหว่างช่องว่างในชั้นหิน ระดับตอนบนสุดของน้ำดังกล่าว เรียกว่าระดับน้ำบาดาล			✓

ตาราง 16 (ต่อ)

ความคิดรวบยอด	ประเภทของความคิดรวบยอด		
	การแบ่งประเภท	ความสัมพันธ์	ทฤษฎี
6. ระดับน้ำในดินเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนหรือสภาพภูมิประเทศในบริเวณนั้น		✓	
7. ระดับน้ำบาดาลเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดูกาลหรือปริมาณการเพิ่มการสูญเสียน้ำ แต่การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นช้า		✓	
8. บ่อน้ำในดิน คือบ่อที่ขุดลงไปบริเวณแหล่งน้ำในดิน			✓
9. บ่อน้ำบาดาลคือบ่อที่ขุดลงไปบริเวณแหล่งน้ำบาดาล			✓
10. การขุดน้ำบาดาลมาใช้มาก ๆ จะมีต่อการทรุดตัวของแผ่นดิน		✓	
11. บ่อน้ำและอ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ กัน		✓	
12. การสร้างเขื่อนอาจเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหลายอย่าง จึงควรพิจารณาให้รอบคอบก่อนตัดสินใจ		✓	

ตาราง 16 (ต่อ)

ความคิดรวบยอด	ประเภทของความคิดรวบยอด		
	การแบ่งประเภท	ความสัมพันธ์	ทฤษฎี
13. การหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของน้ำในสถานะต่าง ๆ กันจากพื้นดิน พื้นน้ำ เข้าสู่บรรยากาศแล้วกลับสู่พื้นดิน พื้นน้ำ เรียกว่าวัฏจักรของน้ำ			✓
14. ความร้อน ลม พืช และสัตว์ เป็นด้านการสำคัญที่ทำให้น้ำเกิดการหมุนเวียนและเปลี่ยนแปลง		✓	
15. ป่าไม้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการหมุนเวียนของน้ำ และมีผลต่อการดำรงชีวิตมนุษย์		✓	
16. การกรองเป็นวิธีแยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำหรือของเหลว โดยอาศัยหลักการที่สารมีขนาดใหญ่กว่ารูวัสดุที่ใช้กรองจึงไม่สามารถผ่านวัสดุกรองไปได้			✓
17. การกลั่นหมายถึง กระบวนการต้มของเหลวให้กลายเป็นไอและควบแน่นเป็นของเหลว ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้น้ำบริสุทธิ์			✓
18. การกลั่นเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้แยกสารเจือปนที่เป็นของเหลวออกจากน้ำ			✓

ตาราง 16 (ต่อ)

ความคิดรวบยอด	ประเภทของความคิดรวบยอด		
	การแบ่งประเภท	ความสัมพันธ์	ทฤษฎี
19. การทำน้ำประปาเป็นการทำน้ำให้สะอาด ซึ่งมีกระบวนการหลายขั้นตอนซึ่งต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก จึงควรใช้อย่างประหยัด			✓
20. น้ำเสียคือน้ำที่มีปริมาณก๊าซออกซิเจนละลายอยู่น้อยกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เหมาะแก่การเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตและการอุปโภคบริโภค			✓
21. น้ำเสียอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น สิ่งปฏิกูลจากบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรมและการเกษตร		✓	
22. สารละลายผงซักฟอกมีสารพวกฟอสเฟตเป็นส่วนประกอบ สารนี้ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช		✓	
23. ถ้าพืชน้ำเพิ่มปริมาณมากทำให้แสงส่องผ่านลงไปในน้ำไม่ได้ มีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ		✓	
24. การปล่อยน้ำทิ้งที่มีอุณหภูมิสูงลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ		✓	

ตาราง 16 (ต่อ)

ความคิดรวบยอด	ประเภทของความคิดรวบยอด		
	การแบ่งประเภท	ความสัมพันธ์	ทฤษฎี
25. สิ่งต่าง ๆ ที่ทิ้งลงในน้ำมีทั้งที่เป็นพิษและเป็นอาหารของจุลินทรีย์ ทำให้จุลินทรีย์เพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว มีผลต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนและสิ่งมีชีวิตอื่นในน้ำ		✓	
26. น้ำมันที่คลุมผิวน้ำซึ่งส่วนใหญ่มาจากโรงงานอุตสาหกรรม และเรือทำให้ก๊าซออกซิเจนในอากาศไม่สามารถละลายน้ำได้มีผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำตาย		✓	
27. การป้องกันและแก้ปัญหาน้ำเสียเป็นหน้าที่ของทุกฝ่าย ดังนั้นประชาชนทุกคนต้องสำนึกในหน้าที่ที่จะต้องช่วยพัฒนา และอนุรักษ์แหล่งน้ำให้มีสภาพดีอยู่เสมอ		✓	

ตาราง 17 วิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประเภทของความคิดรวบยอด / เนื้อเรื่อง	ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภท	ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์	ความคิดรวบยอดทางทฤษฎี	รวม
แหล่งน้ำ	5	6	5	16
วัฏจักรของน้ำ	1	-	1	2
การทำน้ำให้สะอาด	4	1	2	7
การทำน้ำประปา	-	-	2	2
น้ำเสีย	-	3	-	3
รวม	10	10	10	30

จากตาราง 16 วิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด แบ่งเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทจำนวน 10 ข้อ ได้แก่ข้อ 1, 2, 3, 4, 5 18, 20, 21, 22, 24

2. ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ จำนวน 10 ข้อ ได้แก่ข้อ 9, 10, 12, 14, 15, 16, 25, 28, 29, 30

3. ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางฤทษธี จำนวน 10 ข้อ ได้แก่ข้อ 6, 7, 8, 11, 13, 17, 19, 23, 26, 27

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด
- แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต
- ตัวอย่างเอกสารประกอบการสอน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด

เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย x บนตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

---

1. แหล่งน้ำใดที่พบมากที่สุด
   ก. น้ำบาดาล
   ข. น้ำผิวดิน
   ค. น้ำในดิน
   ค. น้ำใต้ดิน
   จ. น้ำบ่อ
2. แหล่งน้ำในข้อใดไม่ใช่แหล่งน้ำธรรมชาติ
   ก. น้ำในดิน
   ข. น้ำบาดาล
   ค. น้ำผิวดิน
   ง. น้ำพุร้อน
   จ. น้ำบ่อ
3. แหล่งน้ำผิวดินได้แก่ข้อใด
   ก. น้ำประปา
   ข. น้ำบาดาล
   ค. น้ำพุร้อน
   ง. น้ำในแม่น้ำ
   จ. น้ำฝน
4. ข้อใดจัดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน
   ก. น้ำจากเขื่อน
   ข. น้ำทะเล
   ค. น้ำบาดาล
   ง. น้ำคลอง
   จ. น้ำในแม่น้ำ

5. ข้อใดไม่ใช่แหล่งน้ำผิวดิน

ก. บึงบรเพ็ด
ข. น้ำบ่อบาดาล
ค. แม่น้ำเจ้าพระยา
ง. ทะเลสาบสงขลา
จ. น้ำจากเขื่อนสิริกิติ์

6. น้ำในดินเกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด

ก. น้ำในแม่น้ำซึมลงในดิน
ข. เกิดจากน้ำท่วมแล้วซึมลงในดิน
ค. เกิดจากฝนตกแล้วดินดูดซับน้ำไว้
ง. เกิดจากน้ำที่มนุษย์เหลือใช้ซึมลงในดิน
จ. เกิดจากน้ำพุร้อน

7. ข้อใดหมายถึงน้ำบาดาล

ก. น้ำที่ซึมอยู่ใต้ดิน
ข. น้ำที่มีสารหลายชนิดละลายเจือปนอยู่
ค. น้ำที่ขังอยู่ระหว่างชั้นหิน
ค. น้ำที่ฝนตกลงมาซึมลงสู่ใต้ดิน
จ. น้ำที่ซึมอยู่ในดินเหนือชั้นหิน

8. ระดับน้ำบาดาลมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. ระดับตอนล่างสุดของน้ำในดิน
ข. ระดับน้ำตอนบนสุดของน้ำใต้ดิน
ค. ระดับน้ำตอนล่างสุดของน้ำผิวดิน
ง. ระดับน้ำตอนล่างสุดของน้ำบาดาล
จ. ระดับน้ำตอนบนสุดของน้ำบาดาล

9. ในบริเวณภูมิประเทศเดียวกัน ฤดูใดควรมีน้ำในดินสูงที่สุด

ก. ฤดูร้อน
ข. ฤดูฝน
ค. ฤดูหนาว
ง. ฤดูแล้ง
จ. เท่ากันทุกฤดู

10. ระดับน้ำในดินจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไร

ก. ปริมาณน้ำฝน
ข. ปริมาณการใช้น้ำของมนุษย์
ค. ปริมาณน้ำบาดาล
ง. ปริมาณความชื้นในดิน
จ. ปริมาณของแหล่งน้ำบนดิน

11. ข้อใดเป็นข้อความที่ถูกต้องที่สุด

ก. ยิ่งลึกน้ำใต้ดินจะยิ่งมาก

ข. พื้นดินบริเวณใดชุ่มชื้น ระดับน้ำใต้ดินจะสูง

ค. ระดับน้ำใต้ดินบริเวณใดบริเวณหนึ่งคงที่เสมอ

ง. ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกลงไปจากพื้นดินเท่ากันทุกแห่ง

จ. พื้นดินบริเวณนั้นจะชุ่มชื้นหรือแห้งแล้งระดับน้ำใต้ดินจะเท่ากัน

12. เหตุใดระดับน้ำบาดาลจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ช้า

ก. น้ำบาดาลอยู่ลึกมากใต้พื้นดิน

ข. น้ำบาดาลเกิดขึ้นได้ยาก

ค. น้ำบาดาลอยู่ในชั้นหินน้ำซึมผ่านยาก

ง. น้ำบาดาลอยู่ใต้ชั้นดินที่หนามาก

จ. น้ำบาดาลอยู่ห่างแหล่งน้ำผิวดินมาก

13. ในเรื่องการขุดบ่อน้ำใต้ดินและการขุดบ่อน้ำบาดาล ข้อใดถูกต้อง

ก. การขุดบ่อน้ำในดินต้องขุดลึกกว่าการขุดบ่อบาดาล

ข. การขุดบ่อบาดาลต้องขุดลึกกว่าการขุดบ่อในดิน

ค. การขุดบ่อน้ำในดินต้องขุดบ่อกว้างกว่าการขุดบ่อบาดาล

ง. การขุดบ่อบาดาลต้องขุดบ่อกว้างกว่าการขุดบ่อน้ำในดิน

จ. การขุดบ่อบาดาลต้องขุดลึกและกว้างเท่ากับบ่อน้ำในดิน

14. การขุดน้ำบาดาลมาใช้มาก ๆ จะมีผลกระทบต่อสิ่งใดมากที่สุด

ก. ปริมาณน้ำใต้ดิน

ข. คุณภาพของดินเสื่อม

ค. การทรุดตัวของดิน

ง. การขาดแคลนน้ำใช้

จ. พืชยืนต้นขาดแคลนน้ำ

15. การสร้างเขื่อนทำให้เกิดผลเสียด้านใดมากที่สุด

ก. ทำให้เกิดน้ำท่วมง่าย

ข. ทำให้สัตว์น้ำสูญพันธุ์

ค. ทำให้ดินพังทลาย

ง. ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลาย

จ. ทำลายโบราณคดี

16. สิ่งที่ควรพิจารณาก่อนการตัดสินใจสร้างเขื่อนคือข้อใด

ก. พิจารณาถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ข. พิจารณาถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับ
ค. พิจารณาถึงต้นทุนในการสร้าง
ง. พิจารณาปริมาณน้ำในแหล่งน้ำ
จ. พิจารณาความต้องการของประชาชน

17. ข้อใดเป็นความหมายของคำว่า "วัฏจักรของน้ำ" ที่ถูกต้องที่สุด

ก. การไหลเวียนของกระแสน้ำในธรรมชาติ
ข. การหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของน้ำที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ
ค. การที่น้ำใต้ดินถูกพืชดูดมาใช้แล้วคายออกสู่บรรยากาศ
ง. การที่น้ำฝนซึมลงในดินกลายเป็นน้ำใต้ดิน
จ. การหมุนเวียนของน้ำผิวดินสู่บรรยากาศ

18. ตัวการสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดวัฏจักรของน้ำคืออะไร

ก. ลม
ข. พืช
ค. สัตว์
ง. คน
จ. ดวงอาทิตย์

19. หลักการสำคัญในการกรองคือข้อใด

ก. ขนาดของสารใหญ่กว่ารูวัสดุที่ใช้กรอง
ข. ขนาดของสารเล็กกว่ารูวัสดุที่ใช้กรอง
ค. สีของสารกับวัสดุที่ใช้กรองสามารถแยกสีของสารละลายได้
ง. สถานะของสารที่ใช้กรองต้องเป็นของเหลวและเป็นสารละลาย
จ. วัสดุที่ใช้กรองสามารถแยกกลิ่นรสของสารละลายได้

20. การกรองถือว่าเป็นกระบวนการแยกสารประเภทใด

ก. ของเหลวกับก๊าซ
ข. ของเหลวกับของเหลว
ค. ของแข็งกับของเหลว
ง. ของแข็งกับก๊าซ
จ. ของแข็งกับของแข็ง

21. น้ำที่ผ่านการกรองมาแล้วจากธรรมชาติคือข้อใด

ก. น้ำคลอง
ข. น้ำทะเล
ค. น้ำในบึง
ง. น้ำบาดาล
จ. น้ำในทะเลสาป

22. ต่อไปนี้สิ่งใดสามารถแยกออกจากน้ำได้ด้วยการกรอง

ก. น้ำตาล
ข. เกลือ
ค. สารส้ม
ง. ดิน
จ. ผงชูรส

23. กระบวนการต้มของเหลวให้กลายเป็นไอและไอควบแน่นเป็นของเหลวเรียกว่าอะไร

ก. การกรอง
ข. การกลั่น
ค. การต้ม
ง. การควบแน่น
จ. การระเหย

24. วิธีการใดเป็นวิธีทำให้น้ำบริสุทธิ์มากที่สุด

ก. การต้ม
ข. การกรอง
ค. การตกตะกอน
ง. การกลั่น
จ. การทำน้ำประปา

25. ถ้าการกรองคู่กับการกลั่นข้อใดต่อไปนี้มีความสัมพันธ์เช่นเดียวกัน

ก. น้ำฝน-เมฆ
ข. น้ำบาดาล-น้ำฝน
ค. การควบแน่น-หยดน้ำ
ง. การตกตะกอน-น้ำกรอง
จ. น้ำทะเล-น้ำฝน

26. ในกระบวนการผลิตน้ำประปา คำว่า "น้ำดิบ" หมายถึงอะไร

ก. น้ำที่ยังไม่ผ่านขั้นตอนการผลิตในโรงงานผลิตน้ำประปา
ข. น้ำที่ผ่านขั้นตอนการผลิตในโรงงานผลิตน้ำประปาแล้ว
ค. น้ำที่กำลังอยู่ในขั้นตอนการผลิตในโรงงานผลิตน้ำประปา
ง. น้ำที่โรงงานผลิตน้ำประปาส่งจ่ายให้ตามบ้านเรือน
จ. น้ำที่เหลือทิ้งจากขั้นตอนการผลิตน้ำประปา

27. การทำน้ำให้สะอาดวิธีใดที่มีกระบวนการหลายขั้นตอน

ก. การต้ม
ข. การกรอง
ค. การตกตะกอน
ง. การกลั่น
จ. การทำน้ำประปา

28. นักเรียนมักอ่านข่าวพบว่า แม่น้ำลำคลองต่าง ๆ น้ำเสียจนปลาตายเป็นเพราะสาเหตุใดมากที่สุด

ก. น้ำในแม่น้ำลำคลองมีปริมาณน้อยลง
ข. น้ำเสียจากชุมชนถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ
ค. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ
ง. ผู้ใช้ทางน้ำสัญจรไปมามากทำให้เกิดคราบน้ำมันบนผิวน้ำ
จ. น้ำเสียจากการทำเกษตร

29. เมื่อมีน้ำเสียเกิดขึ้นจะเกิดผลกระทบต่อสิ่งใดเป็นอันดับแรก

ก. พันธุ์สัตว์น้ำ
ข. การคมนาคมไม่สะดวก
ค. ทัศนียภาพที่สวยงาม
ง. ประชาชนที่ใช้น้ำ
จ. สภาพจิตใจของมนุษย์

30. ถ้านักเรียนเป็นผู้บริหารประเทศจะใช้นโยบายใดเกี่ยวกับการป้องกันน้ำเสียมิให้เกิดขึ้นและสามารถทำได้นานและมีประสิทธิภาพ

ก. ออกกฎหมายลงโทษผู้ทิ้งสิ่งปฏิกูลลงสู่แม่น้ำ
ข. ให้ความรู้แก่เยาวชนในเรื่องน้ำเสียและวิธีป้องกัน
ค. ออกกฎหมายห้ามตั้งโรงงานอุตสาหกรรมบริเวณแหล่งน้ำ
ง. ออกกฎหมายบังคับเกี่ยวกับน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ
จ. ตั้งกรรมการเพื่อสอดส่องดูแลเรื่องน้ำโดยเฉพาะ

แบบสอบถามวัดความสนใจในวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (✓) หลังข้อนั้นในช่องว่างที่แสดงว่านักเรียนมีความรู้สึกที่เป็นจริงเฉพาะตัวของนักเรียน

ข้อความ \ ระดับความสนใจ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น					
2. ส่วนใหญ่จะอ่านหนังสือหรือเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
3. อ่านทบทวนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เมื่อมีเวลาว่าง					
4. สรุปย่อเนื้อหาที่เรียนมาแล้วเพื่อสะดวกในการจำ					
5. ทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง					
6. ซักถามปัญหาทางวิทยาศาสตร์เวลาครูสอน					
7. ร่วมอภิปรายปัญหาที่ต้องการคำตอบ					
8. ชอบแข่งขันตอบปัญหา เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์					
9. ชอบสนทนาถึงเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ กับเพื่อนฝูง					
10. ชอบถามครู หรือผู้รู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
11. เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ น่าเบื่อหน่ายเพราะต้องค้นคว้าแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ					
12. ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์เสมอ					

ตาราง (ต่อ)

ข้อความ / ระดับความสนใจ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
13. สะสม สูตร และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
14. ชอบสารคดีที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
15. ดีใจเมื่อครูไม่เข้าสอนในชั่วโมงวิทยาศาสตร์					
16. เคยนำงานอื่นขึ้นมาทำในชั่วโมงวิทยาศาสตร์					
17. ไม่พอใจเมื่อครูนัดสอนพิเศษนอกเหนือจากชั่วโมงเรียน					
18. รู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อครูให้การบ้านวิชาวิทยาศาสตร์มาก ๆ					
19. รู้สึกเหมือนถูกบังคับเมื่อครูกำหนดให้ไปค้นคว้าและเขียนรายงานเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง					
20. รู้สึกไม่ชอบวิชาวิทยาศาสตร์และจะไม่เลือกเรียนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนสูงต่อไป					

ภาคผนวก จ

- แผนการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต
- ตัวอย่างเอกสารประกอบการสอน

แผนการสอน เรื่องน้ำเพื่อชีวิต (น้ำใต้ดินเกิดได้อย่างไร) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ครั้งที่ 1 (คาบ 1-2)

ความคิดรวบยอด

1. แหล่งน้ำธรรมชาติประกอบด้วยผิวดินและน้ำใต้ดิน

2. น้ำผิวดินเป็นน้ำที่อยู่บนผิวดิน และเป็นแหล่งน้ำที่พบมากที่สุด เช่น ทะเล ทะเลสาป แม่น้ำ หนอง บึง ฯลฯ

3. น้ำในดินเป็นที่อยู่เหนือชั้นหิน เกิดจากเมื่อเวลาฝนตกดินจะดูดซึมน้ำฝนไว้เมื่ออิ่มตัวแล้วจะซึมลงไปในดินจนถึงชั้นของหินซึ่งซึมกั้นน้ำส่วนใหญ่ไม่ให้ซึมผ่านไปได้ ระดับตอนบนสุดของน้ำดังกล่าว เรียกว่า ระดับน้ำในดิน

4. น้ำบาดาล เป็นน้ำที่ไปซึมต่อไปอีกในระดับลึกกว่าน้ำในดิน โดยผ่านชั้นหินแล้วขังอยู่ระหว่างช่องว่างในชั้นหิน ระดับตอนบนสุดของน้ำดังกล่าว เรียกว่าระดับน้ำบาดาล

5. ระดับน้ำในดินเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนหรือสภาพภูมิประเทศในบริเวณนั้น

6. ระดับน้ำบาดาลเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดูกาล หรือปริมาณการเพิ่มหรือการสูญเสียน้ำแต่การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นช้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ยกตัวอย่างและอธิบายถึงความสำคัญของแหล่งน้ำผิวดินที่สำคัญได้

2. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ได้ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำในดิน ระดับน้ำในดิน น้ำบาดาล ระดับน้ำบาดาล

3. อธิบายการเกิดน้ำใต้ดิน ทั้งที่เป็นน้ำในดินและน้ำบาดาลได้

4. อธิบายสาเหตุที่ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเปลี่ยนแปลงได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

นักเรียนสึกษาสถานการณ์จากโมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 1 (แสดงบ่อน้ำในดิน) แล้วอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการสอน เพื่อระบุปัญหาและตั้งสมมติฐาน

2. ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลจากโมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 2 (แสดงแหล่งน้ำผิวดิน น้ำในดิน และน้ำบาดาล) พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลลงในเอกสารประกอบการสอน

3. ขั้นสรุปผลการแก้ปัญหา และนำความรู้ใหม่ไปใช้

นักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่รวบรวมได้ภายในกลุ่ม ตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการสอน เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่และนำความรู้ไปใช้

สื่อการเรียนการสอน

1. โมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 1 และ 2
2. เอกสารประกอบการสอน เรื่องน้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
2. การตอบคำถามในเอกสารประกอบการสอน

แผนการสอน เรื่องน้ำเพื่อชีวิต (แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ครั้งที่ 2 (คาบ 3)

ความคิดรวบยอด

1. บ่อน้ำในดิน คือบ่อที่ขุดลงไปบริเวณแหล่งน้ำในดิน
2. บ่อน้ำบาดาลคือบ่อที่ขุดลงไปบริเวณแหล่งน้ำบาดาล
3. การขุดน้ำบาดาลมาใช้มาก ๆ จะมีผลต่อการทรุดตัวของแผ่นดิน
4. บ่อน้ำและอ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์ต่างกัน
5. การสร้างเขื่อนอาจเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหลายอย่าง จึงควรพิจารณาให้รอบคอบก่อนตัดสินใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความแตกต่างระหว่างบ่อน้ำในดินและบ่อน้ำบาดาลได้
2. อธิบายถึงผลกระทบของการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้จำนวนมาก ๆ ได้
3. บอกถึงประโยชน์และผลกระทบของการสร้างเขื่อนได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์จาก โมชั่นพิคเจอร์รูปที่ 3 (แสดงแหล่งน้ำใต้ดิน) แล้วอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการสอน เพื่อระบุปัญหาและตั้งสมมติฐาน

2. ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลจากโมชั่นพิคเจอร์รูปที่ 4 (แสดงแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น) พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลในเอกสารประกอบการสอน

3. ขั้นสรุปผลการแก้ปัญหา และนำความรู้ใหม่ไปใช้

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่รวบรวมได้ตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการสอน เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่และนำความรู้ไปใช้

สื่อการเรียนการสอน

1. โมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 3 และ 4
2. เอกสารประกอบการสอน เรื่องแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
2. การตอบคำถามลงในเอกสารประกอบการสอน

แผนการสอน เรื่องน้ำเพื่อชีวิต (วัฏจักรของน้ำ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ครั้งที่ 3 (คาบ 4)

ความคิดรวบยอด

1. การหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของน้ำในสถานะต่าง ๆ จากพื้นดินสู่บรรยากาศแล้วกลับเข้าสู่พื้นดิน พื้นน้ำ เรียกว่า วัฏจักรของน้ำ

2. ความร้อน ลม พืช และสัตว์ เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้น้ำเกิดการหมุนเวียนและเปลี่ยนแปลง

3. ป่าไม้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการหมุนเวียนของน้ำ และมีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของคำว่าวัฏจักรของน้ำได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลง เคลื่อนที่ และหมุนเวียนของน้ำด้วยตัวการต่าง ๆ ได้
3. อธิบายความสำคัญของป่าไม้ที่มีผลต่อการหมุนเวียนของน้ำได้
4. ตะหนักถึงคุณค่าของป่าไม้ในฐานะที่ช่วยเก็บรักษาน้ำในธรรมชาติ

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์จาก โมชั่นพิคเจอร์รูปที่ 5 (แสดงภาพฝนตก) แล้วอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มตามแนวคำถามประกอบการสอน เพื่อระบุปัญหาและตั้งสมมติฐาน

2. ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลจาก โมชั่นพิคเจอร์รูปที่ 6 (แสดงวัฏจักรของน้ำ) พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลลงในเอกสารประกอบการสอน เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ และนำความรู้ไปใช้

สื่อการเรียนการสอน

1. โมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 5 และ 6
2. เอกสารประกอบการสอน เรื่องวัฏจักรของน้ำ

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
2. การตอบคำถามลงในเอกสารประกอบการสอน

แผนการสอน เรื่องน้ำเพื่อชีวิต (การกรอง) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ครั้งที่ 4 (คาบ 5-6)

ความคิดรวบยอด

การกรองเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้แยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำหรือของเหลวโดยอาศัยหลักที่สารมีขนาดใหญ่กว่ารูวัสดุที่ใช้กรองไม่สามารถผ่านวัสดุกรองไปได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักของการกรองได้
2. แยกสารเจือปนที่เป็นอนุภาคเล็ก ๆ ออกจากน้ำหรือของเหลวได้โดยใช้หลักการกรอง

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์จากโมชั่นพิคเจอร์รูปที่ 7 (แสดงแหล่งน้ำผิวดิน น้ำในดิน และน้ำบาดาล) แล้วอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการสอน เพื่อระบุปัญหาและตั้งสมมติฐาน

2. ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลจากโมชั่นพิคเจอร์รูปที่ 8 (แสดงชุดการกรองอย่างง่าย) พร้อมทั้งรวบรวมลงในเอกสารประกอบการสอน

3. ขั้นสรุปผลการแก้ไขปัญหา และนำความรู้ใหม่ไปใช้

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่รวมรวบได้ตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการสอน เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่และนำความรู้ไปใช้

สื่อการเรียนการสอน

1. โมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 5 และ 6
2. เอกสารประกอบการสอน เรื่องการกรอง

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
2. การตอบคำถามลงในเอกสารประกอบการสอน

แผนการสอน เรื่องน้ำเพื่อชีวิต (การกลั่น) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ครั้งที่ 5 (คาบ 7-8)

ความคิดรวบยอด

1. การกลั่น หมายถึง กระบวนการต้มของเหลวให้กลายเป็นไอและควบแน่นเป็นของเหลวซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ทำให้น้ำบริสุทธิ์

2. การกลั่นเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้แยกสารเจือปนที่เป็นของเหลวออกจากน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการกลั่นได้

2. นำความรู้เกี่ยวกับการกลั่นไปใช้กลั่นของเหลวได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์จากโมชั่นพิคเจอร์รูปที่ 9 (แสดงการทำนาเกลือ) แล้วอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มตามแนวคำถามประกอบการสอน เพื่อระบุปัญหาและตั้งสมมติฐาน

2. ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลจากโมชั่นพิคเจอร์รูปที่ 10 (แสดงการกลั่น) พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลลงในเอกสารประกอบการสอน

3. ขั้นสรุปผลการแก้ไขปัญหา และนำความรู้ไปใช้

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่รวบรวมได้ตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการสอน เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่และนำความรู้ไปใช้

สื่อการเรียนการสอน

1. โมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 9 และ 10
2. เอกสารประกอบการสอน เรื่องการกลั่น

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
2. การตอบคำถามลงในเอกสารประกอบการสอน

แผนการสอน เรื่องน้ำเพื่อชีวิต (การทำน้ำประปา) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ครั้งที่ 6 (คาบ 9-10)

ความคิดรวบยอด

1. การทำน้ำประปาเป็นการทำน้ำให้สะอาด ซึ่งมีกระบวนการหลายขั้นตอนต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก จึงควรใช้อย่างประหยัด

2. น้ำดื่มที่สะอาดและปลอดภัยที่สุดคือน้ำที่ผ่านการต้มจนเดือด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายขบวนการทำน้ำประปาได้

2. ตะหนักในคุณค่าของน้ำประปาและรู้จักใช้น้ำประปาอย่างประหยัด

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์จากโมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 11 (แสดงการนำน้ำประปามาใช้ในการดื่ม) แล้วอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มตามแนวคำถามประกอบการสอน เพื่อระบุปัญหาและตั้งสมมติฐาน

2. ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลจากโมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 12 (แสดงขั้นตอนการทำน้ำประปา) พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลลงในเอกสารประกอบการสอน

3. ขั้นสรุปผลการแก้ไขปัญหา และนำความรู้ใหม่ไปใช้

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่รวบรวมได้ตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการสอน เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่และนำความรู้ไปใช้

สื่อการเรียนการสอน

1. โมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 11 และ 12
2. เอกสารประกอบการสอน เรื่องการทำน้ำประปา

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
2. การตอบคำถามลงในเอกสารประกอบการสอน

แผนการสอน เรื่องน้ำเพื่อชีวิต (น้ำเสีย) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ครั้งที่ 7 (คาบ 11-12)

ความคิดรวบยอด

1. น้ำเสียคือน้ำที่มีปริมาณก๊าซออกซิเจนละลายอยู่น้อยกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เหมาะแก่การเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตและการอุปโภคบริโภค

2. น้ำเสียอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น สิ่งปฏิกูลจากบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรมและการเกษตร

3. สารละลายผงซักฟอกมีสารพวกฟอสเฟตเป็นส่วนประกอบ สารนี้ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช

4. ถ้าพืชเพิ่มปริมาณมากทำให้แสงส่องผ่านไปในน้ำไม่ได้ มีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

5. สิ่งต่าง ๆ ที่ทิ้งลงในน้ำมีทั้งที่เป็นสารพิษและเป็นอาหารของจุลินทรีย์ ทำให้จุลินทรีย์เพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว มีผลต่อปริมาณก๊าซออกซิเจนและสิ่งมีชีวิตอื่นในน้ำ

6. การปล่อยน้ำทิ้งที่มีอุณภูมิสูงลงสู่แม่น้ำลำคลอง ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

7. น้ำมันที่คลุมผิวน้ำซึ่งส่วนใหญ่มาจากโรงงานอุตสาหกรรมและเรือทำให้ก๊าซออกซิเจนในอากาศไม่สามารถละลายน้ำได้ มีผลทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำตายได้

8. การป้องกันและแก้ปัญหาน้ำเสียเป็นหน้าที่ของทุกฝ่าย ดังนั้นประชาชนทุกคนต้องตระหนักในหน้าที่จะต้องช่วยกันพัฒนา และอนุรักษ์น้ำให้มีสภาพดีอยู่เสมอ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของคำว่าน้ำเสียได้

2. อธิบายการเกิดน้ำเสียจากสาเหตุต่าง ๆ ได้

3. บอกวิธีป้องกันน้ำเสียได้

4. ตระหนักถึงความรับผิดชอบของตนเองใน[illegible]

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์จากโมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 13 (แสดงแหล่งน้ำเสีย) แล้วอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการสอน เพื่อระบุปัญหาและตั้งสมมติฐาน

2. ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลจากโมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 14 (แสดงบริเวณที่มีแหล่งน้ำเสีย และผลกระทบ) พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลลงในเอกสารประกอบการสอน

3. ขั้นสรุปผลการแก้ไขปัญหา และนำความรู้ใหม่ไปใช้

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่รวบรวมได้ตามแนวคำถามในเอกสารประกอบการสอน เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่และนำความรู้ไปใช้

สื่อการเรียนการสอน

1. โมชั่นพิคเจอร์ รูปที่ 13 และ 14
2. เอกสารประกอบการสอน เรื่องน้ำเสีย

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
2. การตอบคำถามลงในเอกสารประกอบการสอน

เอกสารประกอบการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์
เรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร

คำชี้แจง (เวลา 15 นาที)

1. เอกสารฉบับนี้ประกอบด้วยเอกสาร 4 หมายเลข ดังนี้

1.1 เอกสารหมายเลข 1 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.2 เอกสารหมายเลข 2 ขั้นเสนอปัญหาและแนวคำตอบ

1.3 เอกสารหมายเลข 3 ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาและแนวคำตอบ

1.4 เอกสารหมายเลข 4 ขั้นสรุปผลการแก้ปัญหาและแนวคำตอบ

2. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารแล้วปฏิบัติกิจกรรมที่ระบุไว้ตั้งแต่เอกสารหมายเลข 1 ถึงเอกสารหมายเลข 4 ตามลำดับ

3. ให้นักเรียนพยายามร่วมกันอภิปรายและปฏิบัติกิจกรรมที่ระบุไว้ให้เสร็จสิ้นในระยะเวลาที่กำหนด

4. นักเรียนไม่ควรเปิดดูคำตอบที่ให้ไว้ก่อน เพราะนักเรียนจะไม่ได้ประโยชน์จากการศึกษาในครั้งนี้

เอกสารหมายเลข 1

จุดประสงค์การเรียนรู้ (เวลา 5 นาที)

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ต่อไปนี้

1. อธิบายการเกิดน้ำใต้ดินและการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำใต้ดินได้

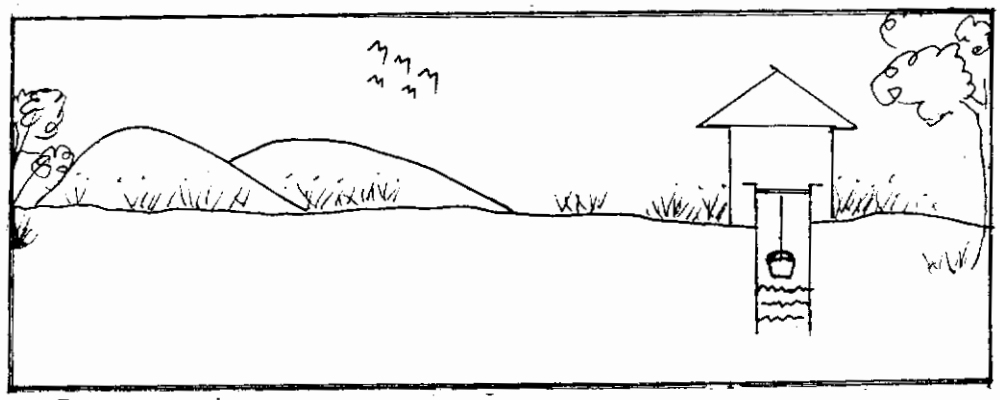
2. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ได้ น้ำใต้ดิน น้ำในดิน ระดับน้ำในดิน น้ำบาดาล ระดับน้ำบาดาล

เอกสารหมายเลข 2

ขั้นเสนอปัญหา (เวลา 20 นาที)

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนศึกษาโมชั่นพิคเจอร์รูปที่ 1 และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มตามแนวคำถามในเอกสาร พร้อมเขียนคำตอบลงในเอกสาร

2. ตรวจคำตอบจากแนวคำตอบด้านหลังเพื่อเปรียบเทียบกับคำตอบของนักเรียน



รูปที่ 1 บ่อน้ำในดิน

แนวคำถาม

1. จากภาพนักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงอะไรเกิดขึ้นบ้าง

1.1 .....

1.2.....

1.3.....

2. ปัญหาที่น่าสงสัยจากภาพมีอะไรบ้าง

2.1.....

2.2.....

2.3.....

3. สาเหตุของปัญหาในข้อ 2 คืออะไร

3.1.....

3.2.....

3.3.....

4. จากปัญหาและสาเหตุของปัญหา ให้นักเรียนตั้งสมมติฐาน โดยเขียนอยู่ในรูปประโยค "ถ้า.....แล้ว.....

4.1 สมมติฐานข้อที่ 4.....

4.2 สมมติฐานข้อที่ 2.....

4.3 สมมติฐานข้อที่ 3.....

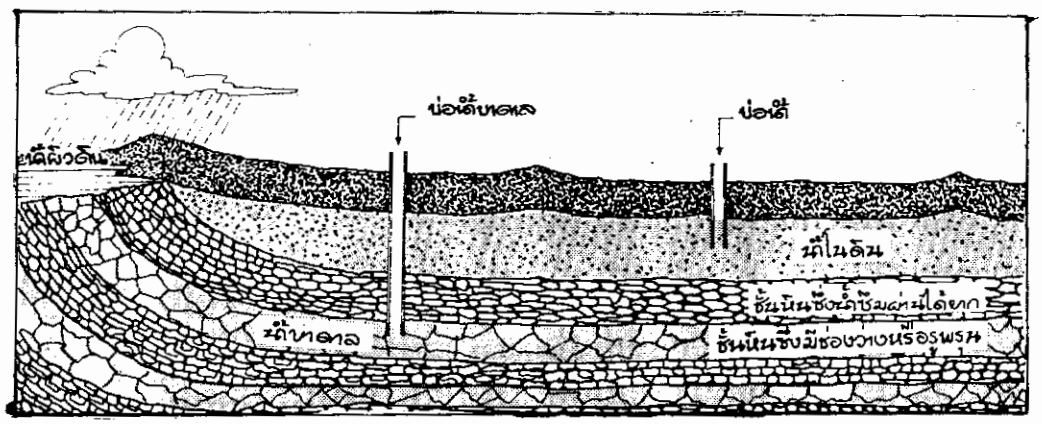
<u>แนวคำตอบ</u> (เวลา 15 นาที)

1. จากภาพสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงคือ ระดับน้ำในบ่อมีปริมาณเพิ่มขึ้น
2. ปัญหาที่น่าสงสัยจากภาพคือ
   2.1 น้ำในบ่อมาจากไหน และเกิดได้อย่างไร
   2.2 น้ำในบ่อเพิ่มขึ้นได้อย่างไร
3. สาเหตุของปัญหาในข้อ 2 คือ
   3.1 น้ำในบ่อมาจากใต้ดิน เนื่องจากฝนตกแล้วซึมลงไปสู่ระหว่างชั้นของดิน
   3.2 น้ำในบ่อสูงขึ้นเนื่องมาจากน้ำในระหว่างชั้นของดินมีปริมาณมาก
4. จากปัญหาและสาเหตุของปัญหาสามารถตั้งสมมติฐานได้ดังนี้
   4.1 ถ้าน้ำในระหว่างชั้นของดินมีมากแล้ว น้ำในบ่อจะสูงขึ้นจากเดิมมากด้วย
   4.2 ถ้ามีฝนตกแล้วน้ำฝนจะซึมไปอยู่ระหว่างชั้นของดินเป็นน้ำใต้ดิน

เอกสารหมายเลข 2

ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา (เวลา 20 นาที)

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาโมชั่นพิคเจอร์รูปที่ 2 แล้วร่วมกันรวบรวมข้อมูลลงในเอกสาร



รูปที่ 2 น้ำผิวดิน น้ำในดิน และน้ำบาดาล

รวบรวมข้อมูลจากรูปที่ 2

เอกสารหมายเลข 2

<u>คำชี้แจง</u> 1. ให้นักเรียนนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาช่วยกันสรุปเป็นความรู้ใหม่ ตามแนวคำถามในเอกสารต่อไปนี้พร้อมทั้งเขียนคำตอบลงในเอกสาร

2. ตรวจคำตอบจากแนวคำตอบด้านหลัง เพื่อเปรียบเทียบคำตอบของนักเรียน

<u>แนวคำถาม</u> (เวลา 20 นาที)

1. น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

2. น้ำใต้ดินแบ่งเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. จากข้อ 2 จงบอกความหมายของน้ำใต้ดินแต่ละชนิด

.....

.....

.....

4. ระดับน้ำใต้ดินมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นกับอะไรบ้าง

.....

.....

.....

แนวคำตอบ

1. น้ำใต้ดินเป็นน้ำที่เกิดจากฝนตกแล้วซึมสู่ใต้ดิน และขังอยู่ระหว่างชั้นดินและชั้นหิน

2. น้ำใต้ดินเป็นน้ำที่เกิดอยู่ใต้ผิวดิน แบ่งออกเป็น น้ำในดิน และน้ำบาดาล

3. น้ำในดิน เป็นน้ำที่ซึมอยู่ในดินเหนือชั้นหิน เกิดจากเมื่อเวลาฝนตกดินจะดูดซึมน้ำฝนไว้เมื่ออิ่มตัวแล้วจะซึมลงไปในดินจนถึงชั้นหินซึ่งกั้นน้ำส่วนใหญ่ไม่ให้ซึมผ่านไปได้ ระดับน้ำตอนบนสุดของน้ำดังกล่าว เรียกว่า "ระดับน้ำในดิน" น้ำบาดาลเป็นน้ำที่ไหลซึม ต่อไปอีกในระดับลึกกว่าน้ำในดิน โดยผ่านชั้นหิน แล้วขังอยู่ในช่องว่างในชั้นหิน ระดับตอนบนสุดของน้ำดังกล่าว เรียกว่า "ระดับน้ำบาดาล"

4. ระดับน้ำบาดาลเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดูกาล หรือตามปริมาณการเติมหรือการสูญเสียน้ำ แต่การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นช้า

5. ระดับน้ำในดินเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนหรือสภาพภูมิเทศในบริเวณนั้น

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาววรกิตติ์ ผ่องศรี
เกิดวันที่	15 พฤษภาคม 2506
สถานที่เกิด	อำเภอผักไห่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	48/2 หมู่ 8 ตำบลบ้านแค อำเภอผักไห่ จังหวัดนครศรีอยุธยา
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ ถนนดินแดง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2524	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนปากโมทย์วิทยาภูมิ
พ.ศ. 2530	กศ.บ. (ชีววิทยา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2538	กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดและความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์กับการสอนตามคู่มือครู

บทคัดย่อ

ของ

วรกิตติ์ ผ่องศรี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา
มีนาคม 2538

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดและความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กับการสอนตามคู่มือครู

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้โมชั่นพิคเจอร์ กลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครู ใช้แบบแผนการวิจัย แบบ Randomized Control Group Pre-test Post-test Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test Independent ในรูป Difference-Score

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำแนกประเภทของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎี ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

4. ความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

A COMPARISON OF THE ACHIEVEMENT IN SCIECE CONCEPT AND INTEREST IN SCIENCE LEARNING OF THE MATHAYOM SUKSA I STUDENTS THROUGH THE GROUPS USED MOTIONPICTURE AND TEACHER'S MANUAL

AN ABSTRACT

BY

WORAGITT PONGSRI

Presented in partial fulfillment of the requirements for the

Master of Education degree in Secondary Education

at Srinakharinwirot University

March 1998

The purpose of this study was to compare Mathayom Suksa I students' achievement in science concept and interest in science through using Motionpicture and teacher's manual.

The samples were 60 Mathayom Suksa I students of Piboolprachasun school in Bangkok, during the first semester of the 1994 academic year. The samples were divided into experimental and control groups, 30 students in each, The experimental group was taught by using Motionpicture. The control group was taught by using the teacher's manual. The statistical data was analyzed by using t-test Independent differences-score method.

The results of this study indicated that :

1. The classificational concept achievement between the experimental and control groups was significantly difference at .01 level.

2. The correlational concept achievement between the experimental and control groups was significantly difference at .01 level.

3. The theoretical concept achievement between the experimental and control groups was significantly difference at .01 level.

4. The science interest between the experimental and control groups was not significantly difference.