

371.33522

ก 15 น

๙๒

แบบของการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ปริญญานิพนธ์

ของ

กนกพร มีครุฑ

12 ก.ค. 2525

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มกราคม 2525

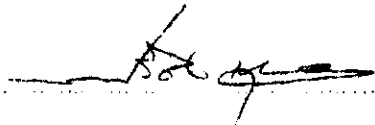
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

89440

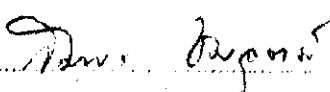
คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญาบัตร
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

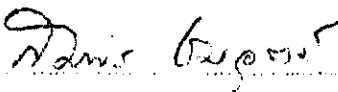
คณะกรรมการที่ปรึกษา

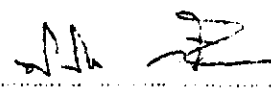
คณะกรรมการสอบ

 ประธาน

 ประธาน

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เปรี๊ยะ ฤกษ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สัมพร ช่มอุทัย ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นประธาน กรรมการ และกรรมการผู้ควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิราภรณ์ บุญส่ง ได้กรุณาให้คำปรึกษา และแนะนำทางด้านสถิติ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ข้มเพลิน จันทร์ล่อ่ง รักษาการผู้อำนวยการโรงเรียนประตูลุย อาจารย์ ณรงค์ เจริญผล รักษาการผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายปกครองโรงเรียนประตูลุย อาจารย์ อุทัย ชันธบรรพ อาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัดกลางคลองสระบัว อาจารย์ปรีชา สันธินาค ศึกษาธิการจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และ อาจารย์ปธานอม สันธินาค ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ และให้ความสะดวกอย่างยิ่ง ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และ คุณแม่ ที่ได้ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้กำลังใจ แก่ผู้วิจัย ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ จนสำเร็จลงด้วยดี

กนกพร มิครุฑ

มกราคม 2525

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
	เอกสารเกี่ยวกับวิธีสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง	11
	การวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง	17
	เอกสารเกี่ยวกับความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา	18
	การวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา	23
	เอกสารเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม	25
	การวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ	35
	การวิจัยเปรียบเทียบวิธีการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมแบบต่าง ๆ	38
	เอกสารเกี่ยวกับสไลด์-เทป	39
	การวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้สไลด์-เทปกับการสอนตามปกติ	42
	การวิจัยเปรียบเทียบสไลด์-เทปหรือโปรแกรมสไลด์-เทปกับการสอนโดยใช้สื่ออื่น	45
	การวิจัยเปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมสไลด์-เทปวิธีต่าง ๆ	46
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	47

3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	49
	การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	49
	การดำเนินการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง	49
	การสร้างเครื่องมือในการทดลอง	50
	การหาค่าความเชื่อมั่นของบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปทั้งสองแบบ	54
	การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และความ สามารถในการคิดแก้ปัญหา	55
	การวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และความ สามารถในการคิดแก้ปัญหา	56
	การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	57
	สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	59
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	60
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	61
	การวิเคราะห์ข้อมูล	61
	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ	63
	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่มีระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ	65
	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ	69

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ	71
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	77
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	77
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	77
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	78
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	79
อภิปรายผล	81
ข้อเสนอแนะ	87
บรรณานุกรม	89
ภาคผนวก	101

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	50
2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE_{meas}) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ	57
3 แสดงจำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของแบบทดสอบทั้งห้าชุด	58
4 ค่าสถิติพื้นฐานจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสี่ฉบับ	63
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสี่ฉบับ	64
6 ค่าสถิติพื้นฐานจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสี่ฉบับ จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน	65
7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยระหว่างบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสี่ฉบับและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน	66
8 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสี่ฉบับ	68

9	ค่าสถิติพื้นฐานจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านความสามารถในการ คิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ต ทั้งสองแบบ	69
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านความ ในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทป อัดโน้ตทั้งสองแบบ	70
11	ค่าสถิติพื้นฐานจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านความสามารถในการ คิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ต ทั้งสองแบบ จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน	71
12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านความ สามารถในการคิดแก้ปัญหาระหว่างบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ต ทั้งสองแบบ และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียน	72
13	การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทาง การ เรียนรู้ และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำ ที่เรียนโดยใช้บทเรียน โปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ	74
14	การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทาง การ เรียนในระดับเดียวกัน ระหว่างการ เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม สไลด์- เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ	75

ภูมิหลัง

นักการศึกษาในปัจจุบันเห็นว่า การถ่ายทอดความรู้แต่ประการเดียวโดยที่ครู เป็นฝ่ายให้ และเด็กเป็นฝ่ายรับ เป็นการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้อง เพราะเป็นผลให้ความคิดและสติปัญญาของผู้เรียน อยู่ในวงจำกัด (ลุมิตรา คุณานุการ 2518 : 118) การมีความรู้ในเรื่องทฤษฎี แต่ไม่รู้จักคิด จะไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ ตรงกันข้ามกับคนที่มีความรู้ในเรื่องทฤษฎี ประกอบการ รู้จักคิด จะสามารถนำความรู้ไปสร้างสรรค์งานใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาสังคม และสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองต่อไป (นวลเพ็ญ วชิระโยติ 2513 : 58)

ความสามารถทางด้านความคิดแก้ปัญหา จัดว่าเป็นความสามารถทางด้านสติปัญญาอย่างหนึ่ง ที่นักการศึกษาได้เล็งเห็นความสำคัญ เป็นอย่างมากที่จะต้องปลูกฝังให้แก่เด็ก ซึ่งควรจัดไว้เป็น ลักษณะของการศึกษาที่พึงประสงค์ (ลิบบินนัท เกตุชาติ 2518 : 16 - 31) และเป็นจุดหมายปลายทางที่สำคัญของการจัดการศึกษา (สำโรย บัวศรี 2518 : 7 - 9) เพื่อที่จะเตรียมตัว ผู้เรียนให้พร้อมที่จะเผชิญกับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาสังคม โดยการจัดการความรู้และกิจกรรม การเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถทางด้านความคิดแก้ปัญหา (McDonald. 1959 : 346) เนื่องจากคุณลักษณะดังกล่าวนี้เป็นสิ่งสำคัญที่นักเรียนสามารถจะนำไปใช้แก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน หรือปัญหาที่นักเรียนจะต้องพบเมื่อได้จบจากโรงเรียนไปแล้ว (Grobman. 1970 : 89)

จากแนวความคิดของนักการศึกษาดังที่ได้กล่าวมาแล้ว สอดคล้องกับแนวการสอนตาม หลักสูตรฉบับพุทธศักราช 2521 ซึ่งมุ่งให้ผู้เรียนเป็นคนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ตลอดจน ให้รู้จักนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันให้มากที่สุด (ลุมิตรา คุณานุการ 2520 : 26 - 27) ฉะนั้น วิธีสอนตามแนวหลักสูตรใหม่จะต้องเป็นวิธีสอนแบบให้นักเรียน ค้นคว้าหาเหตุผล วิธีสืบสวน สอบสวน วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ และวิธีอภิปราย เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเหล่านั้น ๆ (กรม วิชาการ 2521 : 4)

วิธีสอนแบบการค้นพบด้วยตัวเอง หรือการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง (discovery Method or Guided Discovery Method) นั้น เป็นวิธีสอนหนึ่งที่มีความสำคัญมากในการพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้มีความมองอกงามทางสติปัญญา ส่งเสริมนิสัยการวิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจ เลือกวิธีแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง ภายใต้การแนะนำของครู เป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมให้เกิดผลตามความมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งให้ผู้เรียนคิดและแก้ปัญหาได้ (จุมิตร คุณานุการ 2518 : 142) การใช้ความพยายามที่จะค้นพบจะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้การค้นพบด้วยตนเอง และยิ่งฝึกมากขึ้นเท่าใด บุคคลก็ย่อมเกิดความสามารถที่จะแก้ปัญหา หรือลดส่วนมากยิ่งขึ้น (Bruner. 1964 : 74 - 76) การสอนให้รู้จักค้นคว้าหาความรู้หรือค้นพบด้วยตนเอง ควรจะได้รับการฝึกฝนตั้งแต่วัยในโรงเรียน เมื่อจบการศึกษาไปแล้วจะได้ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติต่อไป (Vasilakes. 1967 : 494 - 502)

เมื่อจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเปลี่ยนไป วิธีการสอนก็เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย การพัฒนาประสิทธิภาพของสื่อการสอนเพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับหลักสูตร จึงเป็นสิ่งที่ผู้มีส่วนในการจัดการศึกษาควรจะได้ตระหนักและให้ความสำคัญในการนำสื่อการสอนมาปรับปรุงวิธีการนำเสนอเนื้อหา หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการนำเสนอและวิธีการสอน มาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียน และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งสื่อที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น มีอยู่หลายชนิด เช่น โทรทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ ฟิล์มสตริป บทเรียนโปรแกรม เครื่องสอน (Teaching Machine) เทปโทรทัศน์ (Video Tape) เครื่องปฏิบัติการทางภาษา (กรมวิชาการ 2517 : 153 - 181)

ในบรรดาสื่อการสอนที่กล่าวมานี้ บทเรียนโปรแกรม นับว่าเป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย (วิจิตร ศรีสอ้าน 2516 : 102) สิ่งนี้ที่จะได้รับการพิจารณาว่าเอาวิธีการสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเองมาประยุกต์ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาโดยสื่อประเภทนี้ ทั้งนี้เพราะบทเรียนโปรแกรม นอกจากจะมีคุณสมบัติเป็นเครื่องช่วยสอนของครูแล้ว ยังสามารถแก้ปัญหาการศึกษาในด้านปริมาณและคุณภาพอีกด้วย (คณะนิติปรัชญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา 2519 : 137, 153) กล่าวคือ ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ในกรณีที่มักมีเรียนจำนวนมาก เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีครูสอน

ซึ่งเป็นการสนองความสามารรถและความแตกต่างระหว่างบุคคลไปด้วย และยังทำให้ เนื้อหาวิชา เป็น
มาตรฐานทั่วประเทศ เป็นการเพิ่มความ สมองอกทางการศึกษา เพราะผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ที่ใด
ก็สามารถที่จะเรียนจากบทเรียนโปรแกรมได้ (นิพนธ์ คู่ขบปรีดี 2519 : 52) นอกจากนี้
บทเรียนโปรแกรมจัดว่าเป็นระบบสื่อความหมายสองทาง (Two-way Communication System)
ซึ่งมีการติดต่อโดยตรงระหว่างผู้สื่อความหมายและผู้รับ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และ
มีส่วนร่วมในการเรียนตลอดเวลา (Hartley. 1972 : 12)

ด้านคุณภาพของบทเรียนโปรแกรม ได้มีการทดลองจำนวนมาก เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียน
ระหว่างการใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ผลสรุปที่ได้พบว่า การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
มักจะดีกว่าหรืออย่างน้อยที่สุดก็เท่าเทียมกับการสอนโดยครูกับหนังสือเรียนธรรมดา (เชม ภูมิภาค
2522 : 45) แต่บทเรียนโปรแกรมส่วนใหญ่ช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ในระดับต่ำ เช่น
รู้และเข้าใจบทเรียน ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะว่า ควรใช้เทคนิคการเรียนอื่น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้
ในระดับที่สูงขึ้น เช่น ประยุกต์ วิเคราะห์ ฯลฯ (สมาคมทฤษฎีการศึกษาระดับประเทศสหรัฐอเมริกา
2517 : 59) เพราะบทเรียนโปรแกรมมีข้อได้เปรียบแต่ข้อเสียก็จริงเท่านั้น โปรแกรมที่ดีอาจจะ
ใช้สอนให้เด็กใช้ความคิดและออกความเห็นได้ (สุภา ภู่งกุล 2515 : 164) ดังนั้น
การวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการสนับสนุนคำกล่าวนี้ คือ การสร้างบทเรียนโปรแกรมเพื่อส่งเสริมให้
ผู้เรียนรู้จักคิดเป็น และแก้ปัญหาเป็น โดยผ่านกระบวนการหรือวิธีสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง

การวิจัยครั้งนี้ บทเรียนโปรแกรมจะอยู่ในรูปของสื่อที่สนับสนุนประเภทสไลด์-เทปอัดโน้ต
การที่เลือกสื่อประเภทนี้ ผู้วิจัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับบทเรียนโปรแกรมที่
นำเสนอโดยวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตัวเองเป็นอย่างดี เพราะคุณสมบัติของสไลด์-เทปใช้ในการเรียน
ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือการศึกษาด้วยตนเอง (Dale. 1969 : 248) ได้ทั้ง
การเรียนเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล (Kemp. 1968 : 36) นอกจากนี้สไลด์-เทป สามารถ
ที่จะทำทอตลดถวนการจัดเรียงหรือสลับการฉายซ้ำลง เพื่อให้ผู้เรียน เกิดการค้นพบด้วยตนเองได้
เพราะสไลด์เป็นภาพฉายสีโปร่งแสง ภาพสไลด์ปรากฏบนจอพร้อมกันมีเสียงคำบรรยายประกอบ
ทำให้ผู้เรียนรับรู้ทั้งทางสายตาสัมผัสและสัมผัสสัมผัส จึงช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนสูง

(เบริงก์โกสติก จ้าวัด 2519 : 239) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดเมื่อได้เห็นภาพ (Dale. 1969 : 248) มีคุณค่าสูงในการสอนในสถานการณ์ที่ใช้การมองเห็น และไม่ต้องการเน้นการเคลื่อนไหว (Wittich and Schuller. 1957 : 330 - 346) การผลิตและการทำสำเนา (Duplicating) ง่าย ประหยัดค่าใช้จ่าย (กรมวิชาการ 2517 : 159) สามารถออกแบบและสร้างให้ตรงกับจุดมุ่งหมายของการสอนได้ไม่ยาก และเคลื่อนย้ายสะดวก (กรณีบรรพต 2517 : 100 - 101)

จะเห็นได้ว่า คุณค่าของสื่อการสอนประเภทบทเรียนโปรแกรม และสไลด์-เทป รวมทั้งวิธีการสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง ต่างก็ประกอบไปด้วยทฤษฎี หลักการ วิธีการ และคุณค่าที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ฉะนั้น ถ้าจะนำสื่อและวิธีการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้เข้าด้วยกัน เป็นบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่น่าเสนอโดยวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเองแล้ว จะทำให้เกิดผลเช่นเดียวกันหรือไม่นั้น ก็ควรจะได้มีการยืนยันจากผลการวิจัยเสียก่อน ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงต้องการศึกษาว่า บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่น่าเสนอโดยวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธินิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน อย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่น่าเสนอโดยการบรรยาย

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธินิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่น่าเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง กับบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่น่าเสนอโดยการบรรยาย

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธินิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่น่าเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง กับบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่น่าเสนอโดยการบรรยาย

3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อ่านพหุวิธีสลับและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอบทเรียนโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเองกับบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอบทเรียนโดยการบรรยาย

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ได้อีกรูปแบบหนึ่งของวิธีการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต คือ วิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง สำหรับใช้ในการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิด และฝึกความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นเป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่งของหลักสูตรฉบับพุทธศักราช 2521

2. จะเป็นสิ่งที่ย่วยให้ผู้สอน สามารถที่จะตัดสินใจในการเลือกวิธีการนำเสนอบทเรียน โดยถือการสื่อนประเภทโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต เพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน และระดับสติปัญญาของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู่มากที่สุด

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2523 โรงเรียนประจักษ์ อําเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 80 คน โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คน

2. ตัวแปรที่จะศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ

2.1.1 วิธีการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต แบ่งเป็นสองวิธีคือ

2.1.1.1 วิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง

2.1.1.2 วิธีบรรยาย

2.1.2 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แบ่งเป็นสองระดับ คือ

2.1.2.1 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

2.1.2.2 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain)

2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย หมายถึง ความสามารถในการด้านความรู้ - ความจำ, ความเข้าใจ, การนำไปใช้, และการวิเคราะห์ โดยจำแนกตามจุดมุ่งหมายด้านพุทธิพิสัย ของ บลูม (Bloom. 1956 : 1 - 207) ได้มาจากคะแนนการตอบแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) สี่ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม ซึ่งจะให้นักเรียนทดสอบภายหลังจากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้มนัด ในวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สสารและความร้อน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญาขึ้นสูงอย่างหนึ่ง ซึ่งได้จากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน จากบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้มนัด พฤติกรรมที่จะแสดงออกถึงความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาโดยดังกล่าวจะเป็นพฤติกรรมของการเขียนตอบ ซึ่งจะแสดงออกมาตามขั้นตอนการคิดสามขั้นของ กิวอี้ (Guilford. 1971 : 103 citing Dewey) และของ เวียร์ (Weir. 1974 : 18) ดังนี้

2.1 ขั้นในการให้ความหมายของปัญหา โดยแยกสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกจากกันให้เห็นเด่นชัด

2.2 ขั้นในการเล่นวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ขั้นในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา ให้ตรงสาเหตุของปัญหา แล้วเล่นออกมาในรูปของวิธีการที่เป็นขบวนการต่อเนื่อง

2.3 ขั้นในการตรวจสอบผลที่ได้รับ หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์ เพื่อทดสอบ
ดูว่า วิธีการคิดในขั้นที่สอง ที่ได้รับผลออกมาั้นถูกต้องหรือไม่

3. โปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติ หมายถึง บทเรียนโปรแกรมที่นำเสนอโดยสื่อ
ประเภทสไลด์-เทป ซึ่งประกอบด้วยภาพสไลด์ขนาด 2" x 2" ในการสอนจะนำภาพสไลด์
เหล่านี้ ฉายด้วย เครื่องฉายสไลด์แบบอัตโนมัติให้ภาพปรากฏบนจอขาว พร้อมกับมีเสียงบรรยาย
จากเทปบันทึกเสียงแบบตลับ โดยให้คำบรรยายตรงกับภาพการเปลี่ยนภาพสไลด์จะเปลี่ยนด้วย
เครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องสัมพันธ์สไลด์ (Slide Synchronizer) ซึ่งจะทำให้ภาพปรากฏ
บนจอกับคำบรรยายสอดคล้องกัน และภาพจะเปลี่ยนไปตามลำดับของเรื่องจนจบ

4. แบบของการนำเสนอบทเรียนโปรแกรม หมายถึง วิธีการที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
เนื้อหาของบทเรียนโปรแกรม ซึ่งมีสองแบบ คือ

4.1 การนำเสนอแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่มีโครงสร้าง
ของการสอนประกอบด้วยขั้นตอนการต่าง ๆ สืบจนกระทั่ง การสังเกต การอธิบาย การทำนาย
และการนำไปใช้ ตามลำดับ แต่ละขั้นตอนการประกอบด้วยความรู้ความหมาย เนื้อหาที่จะให้ผู้เรียน
เรียนรู้ และคำถาม เพื่อแนะให้ผู้เรียนค้นพบเรื่องราวตามเนื้อหาที่ผู้เรียนเอง โดยไม่มีการ
เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง ขบวนการเหล่านี้ คือ

4.1.1 การสังเกต (Observation) ผู้เรียนต้องสังเกตองค์ประกอบต่าง ๆ
ในเนื้อหา ตลอดจนความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อมุ่งให้สามารถสร้างความคิดรวบยอด
ในเนื้อหานั้น ๆ ได้

ใช้คำถามประเภทการสังเกต (Observation) ตามแนะให้ผู้เรียน
สังเกตในส่วนที่จำเป็นจะต้องทราบ คำถามประเภทนี้มักจะใช้คำถามว่า " ... ใช่หรือไม่ "

ในขบวนการสังเกตนี้ใช้ภาพสไลด์ และคำถามเป็นสื่อช่วยให้ผู้เรียนสังเกต
และค้นพบ

4.1.2 การอธิบาย (Explanation) ผู้เรียนต้องนำความรู้ที่มีอยู่และความรู้
ที่ได้จากการสังเกต มาใช้อธิบายปรากฏการณ์ หรือตั้งสมมติฐานขึ้นเพื่ออธิบายปรากฏการณ์นั้น ๆ

ใช้คำถามแนะประเภทอธิบาย (Explanation) ถามแนะให้ผู้เรียนอธิบายปรากฏการณ์ หรือแนะให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานขึ้นเพื่ออธิบายปรากฏการณ์นั้น ๆ คำถามนี้มักจะถามในทำนองที่ว่า "ทำไมสิ่งนี้เป็นเช่นนั้น" "ที่เป็นเช่นนั้นเพราะ ... หรือไม่" "เพราะอะไร"

ในขบวนการอธิบายนี้ ปรากฏการณ์ที่เป็นปัญหาจะเสนอโดยภาพลัทธิและคำถามแนะ

4.1.3 การทำนาย (Prediction) ผู้เรียนต้องอาศัยความรู้ที่มีอยู่ และที่ได้จากการสังเกตและการอธิบายมาใช้ในการคาดการณ์ล่วงหน้าถึงผลของปรากฏการณ์ สถานการณ์ หรือปัญหาในเนื้อหานั้น ๆ

ใช้คำถามแนะประเภททำนาย (Prediction) ถามแนะและกระตุ้นให้ผู้เรียนทำนายผลของปรากฏการณ์ สถานการณ์ และปัญหาในเนื้อหานั้น ๆ คำถามประเภทนี้มักจะถามในทำนองที่ว่า "ถ้าเป็นอย่างนั้นจะได้หรือไม่"

ในขบวนการทำนายนี้ มีภาพและคำถามแนะ ให้ผู้เรียนทำนายผลของปรากฏการณ์ และปัญหา

4.1.4 การนำไปใช้ (Application) ผู้เรียนต้องแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยประสบมาก่อน โดยการนำความรู้ที่มีอยู่และความรู้ที่ได้จากการสังเกต การอธิบาย และการทำนายมาช่วยให้เป็นประโยชน์ เพื่อแก้ปัญหาตามเนื้อหาเหล่านี้

ใช้คำถามแนะประเภทการนำไปใช้ (Application) ถามแนะให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ทั้งหมดมาแก้ปัญหาตามเนื้อหานี้ได้อย่างถูกต้อง คำถามประเภทนี้จะถามในทำนองที่ว่า "สิ่งนี้พบนี้จะนำไปใช้อะไรได้บ้าง" "ถ้า ... จะทำอย่างไร" เป็นต้น

ในขบวนการนำไปใช้มีภาพลัทธิ และคำถามแนะเป็นตัวแสดงปัญหาและแนวแก้ปัญหาที่ต้องการให้ผู้เรียนทราบ

4.2 การนำเสนอโดยการบรรยาย เป็นการนำเสนอโปรแกรมซึ่งมีโครงสร้างของการสอนประกอบด้วยขบวนการต่าง ๆ ขบวนการ คือ การสังเกต การอธิบาย การทำนาย และการนำไปใช้ ตามลำดับ แต่ละขบวนการประกอบด้วยความมุ่งหมายของเนื้อหาที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ และตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบเนื้อหาตามความมุ่งหมายของขบวนการนั้น โดยผู้เรียน

ไม่ตั้งใจคิดตอบปัญหาใด ๆ ทั้งสิ้น ผู้เรียนเพียงแต่ศึกษาจากภาพสไลด์และฟังคำบรรยายไปเรื่อย ๆ ตามขอบวนการ และสถานการณ์ที่จัดให้ ขบวนการเหล่านี้ คือ

4.2.1 การสังเกต (Observation) เล่นองค์ประกอบต่าง ๆ ในเนื้อหา และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้น แก่ผู้เรียนโดยยกตัวอย่าง และบอกความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่จำเป็น ที่ผู้เรียนต้องทราบ

ในขบวนการสังเกตนี้ ใช้ภาพสไลด์และคำบรรยาย เป็นตัวเล่นองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแก่ผู้เรียน

4.2.2 การอธิบาย (Explanation) เล่นองค์ประกอบตามเนื้อหาให้ผู้เรียนเห็น โดยยกตัวอย่างและอธิบายปรากฏการณ์นั้นให้ผู้เรียนทราบว่า ต้องอธิบายอะไร อธิบายอย่างไร เพราะอะไรถึงอธิบายเช่นนั้น

ในขบวนการอธิบายนี้ ใช้ภาพสไลด์และคำบรรยาย เป็นตัวแสดงปรากฏการณ์และปัญหาแก่ผู้เรียน และเป็นตัวอย่างในการทำนายปรากฏการณ์ และปัญหานั้น ๆ ด้วย

4.2.4 การนำไปใช้ (Application) เล่นองค์ประกอบหรือปัญหาใหม่ ๆ แก่ผู้เรียน โดยยกตัวอย่างการนำผลของสถานการณ์นั้นไปใช้ให้เป็นประโยชน์ และตัวอย่างในการนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาด้วย

ในขบวนการนำไปใช้นี้ เล่นองค์ประกอบ ปัญหา และตัวอย่างการนำสถานการณ์ไปใช้ประโยชน์ และการนำความรู้ต่าง ๆ มาแก้ปัญหาโดยใช้ภาพสไลด์ และคำบรรยาย

5. ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง เป็นคะแนนจากการสอบวัดผลปลายปีในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งจะแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม ตามระดับผลสัมฤทธิ์ดังนี้

5.1 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในลำดับตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

5.2 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คือ นักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในลำดับตั้งแต่ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

6. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้มนัด
ที่นำเสนอสื่อโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง

7. กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้มนัด
ที่นำเสนอสื่อโดยการบรรยาย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยหลักการ ข้อเท็จจริง ศาสตร์วัดความหรืออธิบายเกี่ยวกับ รูปปร่าง ลักษณะของสิ่งแวดลอมต่าง ๆ ความสัมพันธ์และการนำสิ่งแวดลอมนั้นมาใช้ให้เป็นประโยชน์แก่มนุษย์ ตลอดจนมีระเบียบวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งเหล่านี้ เรียกว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์นั้น มีไว้เพียงให้ผู้เรียนรู้ เรื่องหลักการ และข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังไม่เน้นการพัฒนาทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน ต้องให้เขามีโอกาสพบปัญหา สำรวจสถานการณ์ และแก้ปัญหาอย่างรอบคอบ นั่นคือ นอกจากสอนให้รู้แล้ว ยังต้องให้ผู้เรียนคิดเป็นอีกด้วย (วิเชียร แสงโสมณ 2515 : 13 - 14)

การเรียนวิทยาศาสตร์ ควรจะให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการปฏิบัติ เพื่อพัฒนาทางด้านสติปัญญา และสามารถพบวิธีการในการเรียนรู้ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการหาความรู้ใหม่ หลังจากที่ได้จบจากการเรียนแล้ว การเรียนโดยวิธีการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Method) จะสามารถสร้างคุณลักษณะดังกล่าวนี้ให้แก่ผู้เรียนได้ เนื่องจากเป็นวิธีที่สำคัญอย่างหนึ่งในการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นคุณลักษณะของกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะได้รับการฝึกขบวนการสืบสวนสอบสวนด้วย นอกจากนั้นนักเรียนจะได้รับประสบการณ์ในการสังเกต การจำแนก การอนุมาน (inference) และทักษะในการสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ (Ohles. 1970 : 293)

วิธีสอนแบบการค้นพบด้วยตนเอง หรือการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Method or Guided Discovery Method) เป็นวิธีสอนที่ช่วยพัฒนาความมุงอกงามทางสติปัญญา สิ่งเสริมนิสัย การวิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจ สอนวิธีแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง ภายใต้การแนะนำของครู (สุมิตร คุณานุภกร 2518 : 147) เป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมให้เกิดผลตามความมุ่งหมายของการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถคิดและแก้ปัญหาได้

การสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง เป็นที่ยอมรับกันในหมู่นักการศึกษาว่าได้ผลดีหลายด้าน โดยเฉพาะการฝึกให้นักเรียนคิด (วรวิทย์ วสันตสารท 2517 : 96)

วิธีสอนแบบการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Approach) เป็นการสอนที่นำเอาวิธีอุปนัย (Inductive Method) มาใช้ในการแนะผู้เรียนเพื่อไปสู่การอภิปราย จัดระเบียบความคิด และขบวนการด้วยตัวผู้เรียนของวิธีการนี้เป็นการช่วยให้ผู้เรียนใช้ความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งความคิดใหม่ที่ได้จากการค้นพบ เป็นขบวนการที่ผู้เรียนจะได้รับการชี้แนะโดยผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ขั้นการสังเกต (Observation)
2. ขั้นการรับรู้ (Abstraction)
3. ขั้นการเปรียบเทียบ (Comparision)
4. ขั้นสร้างกฎเกณฑ์ (Generalization)
5. ขั้นนำไปใช้ (Application)

การค้นพบด้วยตนเอง เป็นขบวนการเรียนรู้ที่ครูจะเป็นผู้นำสถานการณ์ที่เหมาะสม มาให้นักเรียนค้นพบหรือแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ซึ่งมีสองรูปแบบ คือ

1. การแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง (Guided Discovery Method) เป็นการสอนที่ครูพยายามนำนักเรียนเข้าสู่เนื้อหา โดยใช้คำถามที่สร้างขึ้นอย่างเหมาะสม และการอธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบความคิดรวบยอดหรือหลักการ

2. การค้นพบด้วยตนเอง (Pure Discovery Method) เป็นวิธีการที่นักเรียนถูกคาดหวังว่า จะไปสู่ความคิดรวบยอด และหลักการด้วยตนเอง โดยไม่ต้องได้รับการแนะจากครู (Lardizabal. 1970 : 152 - 153)

การศึกษาค้นคว้าหรือเรียนด้วยตนเองนี้ มีความสำคัญมากในการพัฒนาผู้เรียน ตามปกติเด็กจะได้รับความรู้จากครูฝ่ายเดียว ทำให้เด็กไม่มีโอกาสพัฒนาความสนใจในตัว เพราะครูหา มาป้อนให้หมด การคิดค้นหาความสนใจของตนเอง เป็นวิธีการหนึ่งที่จะส่งเสริมให้เด็กรู้จักสำรวจตนเอง และรู้จักตัวเองมากขึ้น เป็นการส่งเสริมความคิดและความรับผิดชอบ เมื่อความมุ่งหมายใหม่ทางการศึกษาของเราต้องการที่จะพัฒนาคุณลักษณะเหล่านี้ การศึกษด้วยตนเอง จึงมีความจำเป็นมาก เพราะเป็นวิธีที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ (สุมิตร คุณานุการ 2518 : 157)

ฟอสเตอร์ (Foster. 1972 :.11.- 13) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายพื้นฐานในระดับประถมศึกษา ควรจะมุ่งให้เด็กคิดด้วยตนเอง มีการเลือก การตัดสินใจ และการวิเคราะห์ แยกแยะสิ่งต่าง ๆ และควรเน้นขบวนการเรียนรู้มากกว่าผลที่จะเกิดขึ้นในชั้นสุดท้าย การเรียนรู้ด้วยวิธีค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Method) ซึ่งมีลักษณะและวิธีการเช่นเดียวกับวิธีสืบสวน- สืบถาม (Inquiry Method) มีความสำคัญที่จะต้องส่งเสริมให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ดังกล่าว

เด็กอาจจะไม่สามารถแก้ปัญหาทุกอย่างได้ด้วยตนเอง โดยปราศจากการช่วยเหลือ ฉะนั้นครูจึงมีบทบาทที่จะต้องจัดประสบการณ์ให้แก่เด็ก เพื่อให้เขาสามารถที่จะค้นพบด้วยตนเอง ได้โดยง่าย จากการคิดตามขั้นตอนที่เป็นลำดับต่อเนื่องกัน ในขณะที่ครูส่งเสริมให้เด็กใช้ความคิด นั้น ก็ควรจะทำกากระตุ้นหรือใช้สิ่งเร้าเพื่อให้เด็กเสนอความคิดออกมาในรูปของการทดสอบ ประสิทธิภาพ หรือครูอาจจะเสนอแนะคิดต่าง ๆ ที่จะช่วยให้เด็กได้ศึกษาหลักการด้วยตนเอง สิ่งนี้ กล่าวมานี้ชี้ให้เห็นว่า เด็กต้องการประสบการณ์เบื้องต้นก่อนที่จะมีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ค้นพบด้วยตนเอง ในขณะที่เด็กต้องการการแนะแนวทางจากครูด้วย ครูจึงควรจะต้องมีทักษะ ในวิธีการสอนแบบนี้ ซึ่งทักษะนี้จะได้มาจากประสบการณ์ของครู เกี่ยวกับความเข้าใจในหลักการ หรือวิธีการที่เด็กสร้างความคิดรวบยอด ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของขบวนการคิด และลักษณะต่าง ๆ ที่ชี้ให้เห็นถึงกิจกรรมทางด้านพุทธิพิสัย (Cognition) ของเด็ก ในขณะที่เด็กทำการ แก้ปัญหา ครูจะต้องทราบว่าเด็กสร้างความคิดรวบยอด (Concept) อย่างไร จากการรับรู้ โดยประสบการณ์มีกิจกรรมเหล่านี้ รวมไปถึงการค้นหา การปฏิบัติ และการจัดระเบียบ-นากสิ่ง ที่มีอยู่ จากความคิดที่กระจัดกระจาย โดยผ่านวิธีการคิดแบบอุปมาน (Inductive Thinking) การแก้ปัญหา (Problem Solving) การวิจารณ์ และความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

ลุ่มิตร คุณานุกร (ลุ่มิตร คุณานุกร 2520 : 69) กล่าวว่า การสอนโดยอธิบาย ด้วยคำพูดหรือการบรรยาย ถ้าผ่านาประสานกับการให้ผู้เรียนคิดและค้นพบเอง ก็จะเป็นการดียิ่ง โดยการให้คำพูดที่เป็นการแนะให้ฝึกเรียนคิด เป็นการสอนโดยวิธีค้นพบแบบแนะทาง (Guided Discovery Method) โดยการให้คำอธิบายบางอย่างเพิ่มเติม หรือแนะให้สังเกตในสิ่งที่สำคัญ ๆ

วิธีสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง มีหลักการและวิธีการเดียวกับวิธีสอนแบบสืบสวน-สืบสวน (Inquiry Method) ต่างกันตรงที่ว่า การสอนแบบสืบสวน-สืบสวนนั้น เน้นการปฏิบัติทดลอง ในสถานการณ์จริง ส่วนการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองนั้น อาจไม่มีการทดลองจริง ผู้เรียนอาจ ค้นคว้าด้วยสติปัญญา และใช้ความคิดประกอบเท่านั้น (สุมิตร คุณานุภร 2518 : 143)

วาซิลเลกส์ (Vasilakes. 1967 : 497 - 502) ได้ให้คำอธิบายถึงวิธีการสอน แบบสืบสวน-สืบสวน ว่าเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้เขา เรียนแสวงหาความรู้ ค้นพบความสัมพันธ์ และหลักการเอง จากสถานการณ์หรือกิจกรรมที่พบเห็น หรือกิจกรรมที่ผู้สอน เสนอให้ เพื่อ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดข้อสงสัย หรือปัญหา แล้วพยายามแสวงหาความรู้ด้วยการตั้งคำถาม จากสิ่งที่เผชิญอยู่นั้น ลักษณะของคำถามจะออกมาในลักษณะดังนี้

1. คำถามในลักษณะการสังเกต (Observation) คือ คำถามเกี่ยวกับ

1.1 การสังเกตคุณภาพของข้อมูล เช่น สัตว์เข้าพวก สัตว์ประเภท และชนิดของ ข้อมูล เป็นต้น

1.2 การหาปริมาณของข้อมูลในแต่ละประเภท การถามเป็นไปเพื่อที่จะได้รู้สัก บันทึกข้อมูลที่สังเกตได้ เน้นการสังเกตข้อมูลในรูปที่จับต้อง

1.3 คุณสมบัติและธรรมชาติของข้อมูล (Property and Nature)

1.4 โครงสร้างของข้อมูล (Structure)

1.5 พฤติกรรมของข้อมูล (Behavior)

ส่วนใหญ่มักจะเป็นคำถามที่อาศัยการสังเกต คือ ใช้ประสาทสัมผัสซึ่งได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น หรือผิวหนัง รวมทั้งการสรุปอ้างอิงจากประสบการณ์เดิม เพื่อเป็น เครื่องมือ เก็บรวบรวม ข้อมูล รายละเอียดของข้อมูล หรือปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง คำถามแบบนี้มักจะมีคำว่า เท่าไร ? อย่างไร ? อะไร ? ที่ไหน ? อยู่ด้วย

2. คำถามในลักษณะการอธิบาย (Explanation) คำถามที่เกี่ยวกับการอธิบาย สิ่งที่พบจากข้อมูลอันลึกซึ้งกว่าการสังเกต ซึ่งมักจะถามเกี่ยวกับ

2.1 สาเหตุของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2.2 ความสัมพันธ์ของข้อมูลในรูปของตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระ

2.3 ความลึกลับถึงสถานการณ์ที่เผชิญหน้าอยู่

2.4 ความต้องการคำอธิบายถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2.5 ทฤษฎี วิธีการ ความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล กฎเกณฑ์ต่าง ๆ

2.6 ยืนหรือยวบยาบของการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ซับซ้อน ต้องการคำอธิบาย

ที่มีกฎเกณฑ์ ช่วยในการตอบคำถาม

2.7 คำถามเพื่อเปรียบเทียบยวบยาบของการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ

คำถามที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายนี้ มักจะมีคำว่า ทำไม ? อะไรเป็นสาเหตุ ?

หรือจงอธิบาย เป็นต้น คำถามในชั้นนี้จะนำไปสู่การตั้งสมมติฐาน หรือการทดสอบต่อไป

3. คำถามในลักษณะการพยากรณ์ (Prediction) คือ คำถามที่ต้องการอาศัยข้อมูลจากการสังเกต และการตั้งทฤษฎี กฎเกณฑ์เพื่ออธิบาย เป็นพื้นฐาน ซึ่งอาจจะถามได้ดังนี้

3.1 ถามโดยการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ (ตัวแปร) ของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่พบว่ามีความสัมพันธ์กัน $Y = f(x)$ หลังจากตั้งทฤษฎีขึ้นอธิบายได้แล้ว ถามว่าถ้าเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบบางตัว หรือหลายอย่าง เหตุการณ์นั้นจะยังเกิดขึ้นเหมือนเดิมหรือไม่ อย่างไร

3.2 ถามในเชิงตั้งสมมติฐาน เพื่อทำการทดสอบต่อไป

3.3 ถามถึงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์ เมื่อตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เปลี่ยนแปลง

3.4 ถามในรูปการคาดคะเนล่วงหน้า ย้อนหลัง การเก็บ เป็นการนำเอาทฤษฎีที่พบว่าถูกต้องหรือคาดว่าจะถูกต้องไปทำนายผลในอนาคตต่อไป

คำถามแบบนี้มักจะมีคำว่า คาดว่าจะ ..., หรือว่าจะ ..., เมื่อไร ... ? หรือ ถ้า ... แล้ว ... อยู่ในประโยคคำถาม

4. คำถามในลักษณะการควบคุมและการสร้างสรรค์ หรือการนำไปใช้ประโยชน์ (Control and Creativity or Application) คือ คำถามหรือความคิดที่จะเป็นแนวทางเกี่ยวกับ

4.1 วิธีการนำผลจากข้อมูลเดิมมาใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยนำเอาผลนั้นมาสร้างให้เกิดผลผลิตใหม่ ปรับปรุงและแก้ไขของเดิมให้ดีขึ้น

4.2 การค้นพบประโยชน์จากสิ่งที่ไม่พบใหม่

4.3 แนวของความคิดสร้างสรรค์

4.4 การค้นพบวิธีการสังเกตแนวใหม่ ค้นหาวิธีทดสอบสมมติฐานแนวใหม่

คำถามแบบนี้ นำมาสมมติจากข้อมูลที่พบเห็น หรือได้มา ซึ่งรวมถึงหลักการหรือข้อเท็จจริง ระหว่างความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ มาเป็นวัตถุดิบในการทำการทดลอง หรือทำให้เกิดผลผลิตใหม่ ๆ ด้วยการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ชนิดของคำถามอาจจะเป็นดังนี้ เช่น จงบอกวิธี กับแม่เหล็กที่ป้องกันการเสื่อมอำนาจของแม่เหล็กได้ง่าย หรือจะมีวิธีใดบ้างที่ทำให้โลหะเกิดสนิมช้า ๆ หรือความรู้ที่ได้มานี้นำไปอธิบายเรื่องใดได้อีกบ้าง เป็นต้น

การสอบถามสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method) อาจแยกออกได้เป็นสามแบบ คือ (รวริทย์ วสันตารักษ์ 2517 : 89)

1. ชนิดที่นักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry) เป็นการให้นักเรียนหาความรู้โดยใช้คำถามอื่นสังเกต อธิบาย ทำนาย และควบคุมใช้ประโยชน์ ครูเป็นผู้ช่วยให้นักเรียนซักถามขึ้นต่าง ๆ จนสามารถลงสรุป (Generalize) ความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. ชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม (Passive Inquiry) เป็นวิธีสอนที่ครูใช้ในการสืบสวนสอบสวน โดยการตั้งคำถามอื่น สังเกต อธิบาย ทำนาย และควบคุมใช้ประโยชน์ เพื่อให้นักเรียนลงสรุป ความรู้ได้ด้วยตนเอง

3. ชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม (Combined Inquiry) เป็นวิธีสอนที่ครูและนักเรียนช่วยกันใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดเพื่อให้นักเรียนสามารถลงสรุป ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นวิธีสอนแบบผสมระหว่างการสอบถามแบบ active inquiry และ passive inquiry

คุสแลน (Kuslan. 1969 : 55) กล่าวว่า โครงสร้างทางสติปัญญา (Cognitive Structure) มีความเกี่ยวพันอย่างแนบชิดกับการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีคิดอย่างวิเคราะห์และมีเหตุผล ถ้าปราศจากโครงสร้างทางด้านสติปัญญา ซึ่งสัมพันธ์กับด้านต่าง ๆ ของปัญหา จะทำให้การแก้ปัญหาต้องอาศัยการลองผิดลองถูกอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ วิธีการสอนที่ใช้การวิเคราะห์และการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในสถานการณ์ของปัญหา และสามารถ

ที่จะนำเอาความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ก็คือ วิธีการสอนแบบ
ให้ค้นพบด้วยตนเอง และการสืบสวนสอบสวน (Discovery Method and Inquiry Method)

การวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนแบบการค้นพบด้วยตนเองหรือการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง

กัมเบ และ บราวน์ (Gagné and Brown) ได้ทำการศึกษาการสอนความคิดรวบยอด
(Concept) โดยการใช้วิธีสอนสามแบบ คือ แบบการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery) โดยให้
เด็กค้นพบความคิดรวบยอดด้วยตัวเด็กเองโดยไม่มีการแนะ วิธีสอนแบบที่สอง คือ การสอนแบบ
แนะให้ค้นพบด้วยตัวเอง (Guide Discovery) โดยการชี้แนะด้วยคำถามและอื่น ๆ ตาม
สถานการณ์ เพื่อช่วยให้เด็กค้นพบความคิดรวบยอดนั้นด้วยตัวเด็กเอง วิธีสอนวิธีที่สาม คือ การ
บอกความคิดรวบยอดนั้นให้เด็ก แล้วอธิบายหรือยกตัวอย่างการนำความคิดรวบยอดนั้นไปใช้ให้
เด็กดู การสอน สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม (Program Text) แบบเส้นตรง ผลปรากฏว่า
กลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง (Guide Discovery) สามารถสร้างความคิด
รวบยอดได้ดีที่สุด และกลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง (Discovery) และกลุ่มที่เรียน
โดยวิธีสอนแบบบอกให้ทั้งหมด สามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ดีตามลำดับ (Peel.
1968 : 324)

วิทท็อก (Wittrock) ได้ทำการทดลองวิธีสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง (Guide
Discovery) ไปในลักษณะของการบอกกฎเกณฑ์และไม่บอกกฎเกณฑ์ และการบอกคำตอบและ
ไม่บอกคำตอบ สอนโดยโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear Program Textbook) เช่นเดียวกับ
กัมเบ โดยจัดตัวแปรนี้ออกเป็นสามกลุ่มด้วยกัน คือ

- กลุ่มที่ 1 บอกกฎเกณฑ์-ไม่บอกคำตอบ (Guide Discovery)
- กลุ่มที่ 2 บอกกฎเกณฑ์-บอกคำตอบ (Guide - Non Discovery)
- กลุ่มที่ 3 ไม่บอกกฎเกณฑ์-ไม่บอกคำตอบ (Not Guide - Non Discovery)

ผลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนจากการบอกกฎเกณฑ์ แต่ไม่บอกคำตอบ (Guide Discovery)
ทำให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอน (Transfer) ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ หรือภารกิจ (Task)
ใหม่ได้ดีที่สุด (Peel. 1968 : 324)

นอกจากนี้ยังมีการวิจัยอีกหลายการวิจัยชี้ให้เห็นว่า วิธีสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง (Guide Discovery) ดีที่สุด ดีกว่าวิธีสอนแบบให้ค้นพบด้วยตนเอง (Discovery) และวิธีสอนแบบให้บอกให้หมด (Peel. 1968 : 325)

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเองที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ จะเห็นได้ว่าโดยหลักการแล้ว วิธีสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง ส่งเสริมการตัดสินใจในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ผูกให้คิด ค้นพบ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยปรากฏว่า วิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง สามารถทำให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอด และถ่ายโอนการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ดีที่สุด ซึ่งพฤติกรรมนี้เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการนำไปใช้กับปัญหาต่อไป ฉะนั้นจึงเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมลัสโล-เทปฮัตโนมิกที่น่า สนอง โดยวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมลัสโล-เทปฮัตโนมิกที่น่า สนอง โดยการบรรยาย

เอกสาร เกี่ยวกับความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา

กัมเบ ได้อธิบายถึงความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาในรูปของการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกัน ตั้งแต่สองประเภทขึ้นไปและใช้หลักการนั้นผสมผสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่ เรียกว่า ความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา นั่นคือความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหานี้ต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ประเภทหลักการขึ้นสูง ๆ เป็นพื้นฐานนั่นเอง การเรียนรู้ประเภทหลักการนี้ต้องอาศัยหลักการเรียนรู้ประเภทล่างเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ เพราะว่าการเรียนรู้ประเภทหลักการตามแนวคิดของกัมเบ ก็คือความเกี่ยวข้องกันระหว่างสองสิ่งตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป การเรียนรู้ประเภทล่างนี้ กัมเบ ได้อธิบายว่า เป็นการเรียนรู้กับประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหลาย (Gagné. 1970 : 63)

* โครงสร้างของความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา

โครงสร้างของความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา ยัง เป็นสิ่งที่คลุมเครือไม่ชัดเจน นักการศึกษาบางกลุ่มได้ศึกษาถึงความสามารถทางด้านนี้ในแง่ของผลผลิต แต่บางกลุ่มได้ศึกษาในแง่ของกระบวนการของความคิด เช่น กิลฟอร์ด เห็นว่าความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา เป็นผลที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสามในโครงสร้างทางสติปัญญา (Guilford, 1967 : 313 - 345) ส่วน ดิวอี้ เห็นว่า ขบวนการคิดแก้ปัญหาสมควรประกอบด้วยห้าขั้นตอน (Guilford, 1971 : 130)

1. ขั้นตอนการ (Preparation) หมายถึง ขั้นตอนในการตั้งปัญหาหรือค้นหาปัญหาว่า ปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้น ๆ คืออะไร
2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นตอนในการพิจารณาว่า สิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหาหรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา
3. ขั้นตอนการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการ แก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหาแล้ว เสนอออกมาในรูปของวิธีการ ผลสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา
4. ขั้นตอนการตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นตอนในการเสนอเกณฑ์ เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการ เสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลที่ได้รับนั้นยังไม่ใช่ผลที่ถูกต้อง ก็ต้องมีการ เสนอวิธีแก้ปัญหานี้ใหม่ จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุด
5. ขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการ แก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับ เหตุการณ์ที่เป็นปัญหาคล้ายคลึงกับปัญหาที่ เคยพบเห็นมาแล้ว

การมองความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา ในรูปแบบของขั้นตอนการคิด นับว่าเป็น ประโยชน์ต่อการคิดแก้ปัญหา โดยการดำเนินการคิด เป็นสามขั้นตอน คือ วิเคราะห์ปัญหา เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ (Weir, 1974 : 78) ขั้นตอนทั้งสามนี้ผู้ที่ สามารถคิดได้ถูกหมดทุกขั้นตอน ถือว่าเป็นผู้มีความสามารถในการแก้ปัญหา ถ้าคิดถูกเพียงบางขั้นตอน ถือว่ายังไม่มีความสามารถทางด้านนี้ เพราะยังไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้สำเร็จผลจนสามารถนำ

ไปเข้าให้ เป็นประโยชน์ได้ ตัวอย่าง เช่น ในกรณีที่ยกย่อง เกิด สลักกลางทาง เพราะน้ำมัน เป็นสาเหตุ บุคคลที่มีความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาต้องแก้ไขปัญหานี้ให้ได้ เป็นผลสำเร็จ ส่วนการคิด แก้ปัญหาได้เพียงบางขั้นตอน เช่น การตรวจสอบพบว่า น้ำมันไม่เข้าคาร์บิวเรเตอร์ แต่ไม่สามารถ จะแก้ไขให้รถยนต์วิ่งไปได้ เช่นนี้ไม่นับว่า บุคคลนั้นมีความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา

จุดมุ่งหมายทางการศึกษาแบ่งออกเป็นหกชนิด คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า (Bloom. 1956 : 62) จากการอธิบายความหมายของแต่ละจุดประสงค์ของการศึกษา บลูมได้ชี้ให้เห็นว่า ขั้นตอนของ ขบวนการคิดแก้ปัญหานั้น มีอยู่หกขั้นตอน คือ

- ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนได้พบกับปัญหา ผู้เรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเคยเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา
- ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ประโยชน์จากขั้นที่หนึ่ง มาสร้างรูปแบบของปัญหาขั้นใหม่
- ขั้นที่ 3 การจำแนกแยกแยะของปัญหา
- ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา
- ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญห
- ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญห (Bloom. 1956 : 122)

นอกจากนั้น บลูม ได้อธิบายว่า ความสามารถทางสมองที่นำมาใช้คิดแก้ปัญหา ในขั้นที่หนึ่ง ถึงขั้นที่สี่ เป็นส่วนของการนำไปใช้ (Application) ขั้นที่ห้าและขั้นที่หก เป็นส่วนของความ เข้าใจ (Comprehension) ส่วนความรู้-ความจำ (Knowledge) นับว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญ เป็น ต่อการคิดแก้ปัญหา ส่วนความสามารถในการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถทางสมอง อีกอย่างหนึ่งที่นำมาใช้ในขบวนการคิดแก้ปัญหาในขั้นที่สามของ บลูม

ความรู้-ความจำ นับว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการคิดแก้ปัญหา (Ausubel. 1968 : 548) และเป็น สมิวนแหล่งสำหรับคิดหาวิธีการแก้ปัญห (Cronbach. 1963 : 42) เมื่อ ผู้เรียนได้พบกับปัญหา ผู้เรียนจะนึกถึงความรู้อย่าง ใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Kolesnik. 1970 : 208, Crow. 1956 : 310)

ความเข้าใจ บุคคลที่จะสามารถแก้ไขปัญหาได้นั้น ต้องเข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เข้าใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของปัญหา สามารถนำสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหามาใช้อธิบายความหมายของปัญหาได้ (Crow. 1956 : 313, Wilson. 1969 : 240)

การนำไปใช้ บุคคลที่คิดแก้ปัญหานั้น จะต้องรู้จักประยุกต์ความรู้ กฎ กติกา หลักการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ตรงกับสภาพและคุณลักษณะของปัญหา ซีมอน วิลสัน แกรี่ และคิงส์เลย์ ได้อธิบายสอดคล้องกันว่า ในขบวนการคิดแก้ปัญหานั้นต้องอาศัยการประยุกต์ความรู้ในรูปของกรวยวิเคราะห์ให้เข้ากับลักษณะของปัญหา การเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาก็ถูกต้องและเหมาะสมกับปัญหา ในสถานการณ์จริง (Simon. 1963 : 133, Wilson. 1969 : 240, Garry and Kingsley. 1970 : 466)

การวิเคราะห์ ความสามารถทางด้านการวิเคราะห์เป็นความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหานั้น บุคคลที่คิดแก้ปัญหานั้น นอกจากจะมีความเข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแล้วนั้น เขาจะต้องค้นหาข้อมูล ข่าวดูสารที่จำเป็นต่อการคิด ต้องวิเคราะห์แยกแยะสิ่งที่ประกอบเป็นส่วนสำคัญของปัญหา แยกแยะข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้ออกจากกันได้ นอกจากนี้แล้วจะต้องวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของปัญหาด้วย (Crow. 1956 : 313, Kolesnik. 1970 : 288)

กิลฟอร์ด ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีโครงสร้างทางด้านสติปัญญา (The Structure of Intellect) กับขั้นตอนการคิดแก้ปัญหานั้นได้สรุปว่า ขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญหาไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางด้านการรู้ (Cognition) ขั้นตอนในการเสนอวิธีการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับการคิดแบบเอกนัยและแบบอนนัย (Convergent and Divergent Thinking) ส่วนขั้นตอนในการตรวจสอบผลลัพธ์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางด้านการประเมินค่า (Evaluation) (Guilford. 1971 : 104) นอกจากนี้ยังได้เห็นว่าภาคสมองทางด้านการปฏิบัติการที่เรียกว่าการรู้นั้นหมายถึงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาทางด้านสติปัญญาสี่อย่างของ บลูม คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ ส่วนความสามารถทางด้านการคิดแบบเอกนัยและอนนัยนั้น กิลฟอร์ดไม่ได้ยืนยันว่าเกี่ยวข้องหรือไม่ กับความสามารถทางด้านการสติปัญญาทั้งสี่ประการของ บลูม แต่กล่าวว่า ความสามารถทางด้านการประเมินค่า

นั่นก็คือ การประเมินผลของ บลูม นั้นเอง (Guilford : 1967 : 345)

กรอสส์นิค คิล และ บรูคเนอร์ (Grossnickle and Brueckner. 1959 : 310 -

311) กล่าวถึงองค์ประกอบของขบวนการแก้ปัญหาของเด็กมีดังนี้

1. ปัญหาจะต้องเกี่ยวข้องกับตัวเด็ก
2. เป็นปัญหาที่สามารถทำการแก้ไขได้
3. ปัญหาต้องอยู่ในขอบเขตที่ยืดหยุ่น เด็กแต่ละคนสามารถเข้าใจได้
4. เด็กจะเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้
5. เด็กได้รับการแนะนำจากครูในการวางแผนการแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดกระทำกับข้อมูล และการประเมินผล

6. นำวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
7. เด็กจะนำขบวนการแก้ปัญหาที่วางแผนไว้แล้วนั้นมาใช้ในการดำเนินการให้เป็น

ต้นกำเนิดของปัญหาที่เกิดขึ้น

8. สรุปการแก้ปัญหา

เพียเจต์ ได้อธิบายความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาตามทฤษฎีทางด้านพัฒนาการ ในแง่ที่ว่า ความสามารถทางด้านนี้จะเริ่มพัฒนาการมาตั้งแต่ขั้นที่สาม คือ Stage of Concrete Operations เด็กมีอายุประมาณ 7 - 8 ปี จะเริ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบง่าย ๆ ภายในขอบเขตจำกัด ต่อมาถึงระดับการพัฒนาขั้นที่สี่ คือ Stage of Formal Operations เด็กมีอายุประมาณ 11 - 12 ปี เด็กจะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลขึ้น และสามารถคิดแก้ปัญหาแบบซับซ้อนได้ เด็กสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นนามธรรม ชนิดซับซ้อนได้ (Piaget. 1962 : 120)

ไฮเบรเดอร์ (Heidbreder) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาของเด็กและผู้ใหญ่ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา เกี่ยวข้องกับวัย การฝึกฝน และประสบการณ์ที่ได้รับ นั่นคือ เด็กจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาดัง ๆ ได้ จะต้องได้รับการฝึกฝนอย่างถูกวิธี (นงนุช วรรณวาทะ 2514 : 10)

การวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา

โรเบิร์ต (Robert. 1965 : 7088) ได้ศึกษากระบวนการหรือเทคนิคในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 จำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 20 คน แต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียน 10 คน และนักเรียนที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน 10 คน นักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียน หมายถึง นักเรียนที่ได้คะแนนมากกว่า 3 นักเรียนที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน หมายถึง นักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่า 3 ในการศึกษาให้นักเรียนทั้งสองกลุ่ม แก้ปัญหา 10 ปัญหา แล้วให้ตอบปัญหาออกมาดัง ๆ ตามที่ตนคิด นักเรียนจะได้รับการฝึกประมาณ 2 - 3 ปัญหา ก่อนทดลองจริง การทดลองทำเป็นรายบุคคล คำพูดระหว่างนักเรียนและผู้วิจัยจะถูกบันทึกเทป แล้วนำไปวิเคราะห์หาพบว่า กระบวนการแก้ปัญหาของพวกที่ประสบผลสำเร็จในการเรียน และพวกที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน มีความแตกต่างกันทั้งสองกลุ่ม ผลการทดลองสรุปได้ว่า กลุ่มที่ประสบผลสำเร็จมีคุณสมบัติที่ดีกว่าในแง่ต่าง ๆ ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา
2. ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง และแนวคิดในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการตั้งข้อสงสัยของปัญหา และความเข้าใจปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ความคิดและรู้จักอุปกรณ์แก้ปัญหาได้ตรงปัญหา
5. การรู้จักใช้ กะตักในการหาคำตอบ
6. การใช้ความคิดวิเคราะห์โดยตรงในการแก้ปัญหา

บลูม ได้อ้างผลการวิจัยของฮอรร็อคส์ (Horrocks) และทรอยเออร์ (Troyer) ที่ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบที่วัดความรู้เกี่ยวกับหลักการและความจริงกับแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการนำหลักการและความจริงไปใช้แก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาพัฒนาการเด็กวัยรุ่นกว่า 100 คน พบว่าแบบทดสอบทั้งสองประเภทมีความสัมพันธ์กันตั้งแต่ .31 ถึง .54 (Bloom. 1956 : 122 citing Horrock. 1946 : 501 - 507)'

แบรตตอน (Bratton. 1978 : 4001-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา กับ กระตือรือร้นในระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาประมาณสองห้องเรียน พบว่าตัวแปรทั้งสองต่างมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความสำคัญ .05

มาร์ก (Marx. 1970 : 143) ได้รายงานผลการวิจัยว่า เด็กที่อยู่ในกลุ่มทดลองที่ได้รับประสบการณ์เพิ่มมากขึ้นนั้น ไม่จำเป็นต้องเป็นบุคคลที่คิดว่าแก้ปัญหาได้ ล้มเหลว ดันแคน (Duncan) ได้ทดลองโดยให้เด็กฝึกการแก้ปัญหาแบบหนึ่งให้แล้ว รีก่อน จึงให้คิดแก้ปัญหาอีกแบบหนึ่ง ซึ่งตัวปัญหานั้นไม่สัมพันธ์กับปัญหาเก่า ผลปรากฏว่า กลุ่มเด็กที่ได้รับการแก้ปัญหาแบบเดิมได้ก่อนนั้น สามารถแก้ปัญหาได้ไม่ช้าไปกว่าเด็กที่ยังไม่ได้รับการฝึกการแก้ปัญหาแบบเดิม

เมริดิท (Meridith. 1962 : 3550) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการคิดเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์สองแบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมจากโรงเรียนแห่งหนึ่ง จำนวน 42 คน แบ่งเป็นสองกลุ่ม โดยคัดเลือกออกเป็นคู่ ๆ จากนักเรียน 53 คน เกณฑ์ในการคัดเลือกเด็กแต่ละคู่จาก เพศ อายุ คะแนนความสามารถในการเรียน คะแนนจากการสอบครั้งแรก (Pre-test) ของการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มทดลองเรียนจากเนื้อหาที่จัดโดยคำนึงถึงความคิดรวบยอด (Concept) ของนักเรียนกลุ่มควบคุมเรียนในเนื้อหาตามปกติ พบว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงและหลักการวิทยาศาสตร์

สำหรับประเทศไทย มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา คือ นงนุช วรรณวาทะ (นงนุช วรรณวาทะ 2514 : 14 - 72) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา (โดยไม่คำนึงถึงวิธีการ) สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($r = .1797$)

จินตนา ราชครองเมือง (จินตนา ราชครองเมือง 2516 : 74) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสืบสวนสอบสวน วิธีการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางวิชาคณิตศาสตร์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีแนวโน้มได้ 99 เปอร์เซ็นต์

จากเอกสารและการวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาซึ่งกล่าวมาแล้ว ผลการวิจัยหลายการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งแสดงว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ย่อมมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงด้วย และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ก็ย่อมมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่ำ เช่นเดียวกัน จึงเป็นแนวทางสำหรับผู้วิจัยในการตั้งสมมติฐานว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมลิต-เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

เอกสารเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม

ความหมายของบทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรม หมายถึง สื่อบรรจุสาระที่จัดวางไว้สำหรับนำผู้เรียนไปสู่ขีดความสามารถ โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าและการตอบสนอง ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ (เบรื่อง กุมา 2519 : 2)

กูต (Good. 1973 : 306) ได้ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรม คือ บทเรียนที่นำเอามาใช้ในรูปของสมุดแบบฝึกหัด ตำราเรียน เครื่องกลหรือเครื่องประติษฐานทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้บรรลุระดับของการกระทำที่ระบุไว้ด้วย

1. เนื้อหาของบทเรียนถูกจัดแบ่งออกเป็นขั้นตอนเล็ก ๆ
2. ในแต่ละลำดับขั้นของบทเรียนจะมีคำถามอยู่หนึ่งคำถามหรือมากกว่า และจัดกระทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในทันทีทันใด แม้ว่าจะตอบคำถามถูกหรือผิดก็ตาม
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ก้าวหน้าไปตามความสามารถของตนเอง ไม่ว่าจะเรียนแบบเอกัตบุคคลหรือเรียนเป็นกลุ่ม

หลักจิตวิทยาพื้นฐานของบทเรียนโปรแกรม

หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในบทเรียนโปรแกรม มีดังต่อไปนี้ คือ (ชม ภูมิภาค 2521 : 72)

1. ความเกิดขึ้นพร้อมหรือใกล้เคียงกันของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง หรือที่เรียกว่า Contiguity ซึ่งเป็นหลักทฤษฎีการเรียนรู้ของ Guthrie โดยเสนอสิ่งเร้าเป็นกรอบเล็ก ๆ แล้วนักเรียนทำการตอบสนองทันที
2. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งนี้เพราะว่า เมื่อกระทำแล้วรู้ผลทันทีว่าถูกหรือผิดอย่างไร ซึ่งเป็นไปตามหลัก Reinforcement Theory ของ Hull
3. การตอบสนองมาก ผู้เรียนต้องทำการตอบสนองมากเป็นไปตามหลักทฤษฎีการเรียนรู้ของ Skinner คือ Operant Conditioning นักเรียนมีชุดการตอบสนองมากเท่ากับจำนวนกรอบ และการเรียนในเรื่องหนึ่ง ๆ นั้น ในบทเรียนหนึ่ง ๆ มีหลายสิบหรือเป็นร้อยกรอบ
4. การดำเนินการสร้างกรอบสำหรับเรียนนั้น กรอบแรก ๆ เขามักจะมีเครื่องหมายให้ทำผิดได้น้อย ส่วนมากจะทำถูก ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง เป็นการสร้างแรงจูงใจอย่างหนึ่ง แล้วเขาจะค่อย ๆ ลดเครื่องหมายทางไปเรื่อย ๆ จนไม่มี
5. เป็นการประเมินผลการเรียนของตนเองไปด้วย ทำให้รู้ความก้าวหน้าของการเรียนของตนเอง เป็นการสร้างการภูมิใจได้อย่างหนึ่ง
6. เป็นการยอมรับให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล เป็นการนำเอาความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ในการเรียนการสอน
7. เป็นการเรียนด้วยการกระทำ (Active Learning) ทำให้เข้าใจได้ดี และมีความคงทนในการจำ
8. เป็นการส่งเสริมให้คนรู้จักเรียนด้วยตนเอง อันเป็นกิจกรรมปกติในชีวิตการเรียนของมนุษย์นอกสถานศึกษา
9. การเรียนจะกระทำเมื่อคนต้องการจะเรียน เมื่อเรียนไปถึงกรอบใดจะหยุดก็ได้พร้อมและสะดวกมา เป็นต่อเนื่องได้

10. เป็นเสมือนรุ่นพี่ผู้สอนประจำตัว (Tutor) ดีกว่าการเรียนเป็นกลุ่มใหญ่
 จาโคบ และ สโตลูโรว (Jacob and Stolurow) กล่าวว่า บทเรียนโปรแกรม
 วางอยู่บนรากฐานทางจิตวิทยาการศึกษาที่สำคัญดังนี้

1. สัตวาทตามเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
2. เรียนเนื้อหาเป็นขั้น ๆ ตามลำดับอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เล่นเนื้อหาอย่างมีระเบียบเป็นเรื่อง ๆ ไป
4. นักเรียนได้มีส่วนร่วมอย่างคิตด้วยตนเอง
5. ได้รับผลของการกระทำทันที
6. นักเรียนได้มีโอกาสก้าวไปตามความสามารถและความถนัดของตนเอง
7. นักเรียนได้เรียนรู้จากจุดที่ตนยังบกพร่องหรือเข้าใจผิดได้ (คณะนิสิต

ปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา 2519 : 136 - 137)

หลักการสำคัญของการสอนแบบโปรแกรม

การสอนแบบโปรแกรม มีหลักการสอนที่ 4 ประการ ดังต่อไปนี้

1. Active Participation เด็กจะได้มีส่วนร่วมในอันที่เกิดจากการได้รับการเสริมแรง
 จากการทราบคำตอบ
2. Immediate Feedback การให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ภายหลังจากที่ผู้เรียนทำกิจกรรม
 หรือตอบสนองต่อสิ่งเรานั้น ๆ
3. Successful Experiences การสัมผัสผล ุ้ผลของการตอบคำถามได้ทันที ซึ่ง
 คำถาม คำตอบนั้นมีส่วนขั้นหรือการประมาณการที่ละน้อย
4. Gradual Approximation จัดแบบเรียนให้มีความยากง่ายตามลำดับขั้น เพื่อเด็ก
 จะได้ศึกษาอย่างมีระเบียบและมีระบบ (คณะนิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา 2519 :
 144 - 145)

คุณลักษณะของบทเรียนโปรแกรม

จาคอบ (Jacob. 1966 : 1) ได้อธิบายถึงคุณลักษณะห้าประการของบทเรียนโปรแกรม คือ

1. เป็นความรู้ย่อย ที่เรียงลำดับไว้สำหรับเป็นสิ่งเร้าความสนใจของผู้เรียน
2. ผู้เรียนตอบสนองความรู้แต่ละข้อตามที่กำหนดไว้
3. การตอบสนองของนักเรียนจะได้รับการเสริมแรง โดยการให้ทราบผลทันที
4. ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนเพิ่มขึ้นทีละขั้น เป็นการก้าวจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่ที่แบบเรียนสำเร็จรูปเตรียมไว้ให้
5. ให้นักเรียนมีโอกาสเรียนได้ด้วยตนเอง เวลาที่ใช้ในแบบเรียนจะมากหรือน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล

นิพนธ์ ศุภปรีดี (นิพนธ์ ศุภปรีดี 2519 : 52) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของบทเรียนโปรแกรมไว้ว่า

1. ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องมีครูสอน
2. มีเครื่องกระตุ้นให้เกิดกำลังใจในการเรียน เมื่อผู้เรียนได้ทราบคำตอบที่นำไปก็จะเป็แรงกระตุ้นให้อยากเรียนต่อไป
3. ผู้เรียนไม่ต้องคอยฟังครูสอน
4. ช่วยลดภาระครูในการสอน
5. ผู้เรียนอาจใช้เวลาว่างศึกษาเพิ่มเติมได้จากที่อื่น
6. บทเรียนโปรแกรมสามารถเก็บไว้เป็นตำราอ้างอิงได้
7. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนในที่ที่ขาดครูสอนได้
8. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนในที่ที่ขาดครูสอนได้
9. ทำให้เนื้อหาวิชาเป็นมาตรฐานทั่วประเทศ
10. ช่วยประหยัดรายจ่ายในกรณีที่มีผู้เรียนจำนวนมาก
11. วิชาการทุกแขนงสามารถนำมาเป็นบทเรียนได้

12. เป็นการเพิ่มความเสมอภาคทางการศึกษา ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ที่ใดทั่วประเทศก็สามารถที่จะเรียนจากบทเรียนโปรแกรมได้

13. ผู้เรียนจะเรียนที่ใดก็ได้ไม่ว่าตัวจะเป็นห้องเรียน

14. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ตามความพอใจไม่ต้องรอคอยผู้อื่น

ประเภทของบทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมที่ใช้อยู่โดยทั่วไป แบ่งออกเป็นสองชนิด คือ (เดอนใจ ทองสำริด 2515 : 7 - 9)

1. บทเรียนโปรแกรมที่นำมาใช้กับ เครื่องสอน (Teaching Machine Programs)
2. บทเรียนโปรแกรมชนิดที่นำมาให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมี เครื่องช่วย และมีลักษณะเป็นแบบเรียนหรือหนังสือ (Programed Textbook)

บทเรียนโปรแกรมทั้งสองชนิด แบ่งตามเทคนิคการเขียนโปรแกรมได้สองแบบ คือ (วิจิตร ศรีสอ้าน 2516 : 104 - 105)

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear Programming) คือ บทเรียนโปรแกรมที่ลำดับเรียงลำดับขั้นและหน่วยย่อยของบทเรียนตั้งแต่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มจากหน่วยแรกและก้าวไปตามลำดับ จนกระทั่งถึงหน่วยย่อยสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามหน่วยใดหน่วยหนึ่งไม่ได้ สิ่งทีเรียนจากหน่วยย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับหน่วยถัดไป การแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการผิดพลาดในการเรียน การตอบสนองของผู้เรียนมักจะใช้วิธีให้คำตอบประเภทถูกผิดหรือเติมคำลงในช่องว่าง โดยให้ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในหน่วยถัดไป

2. บทเรียนโปรแกรมแบบสับสาข (Branching Programmed) การสร้างบทเรียนโปรแกรมด้วยวิธีนี้ สดให้มีการเรียงลำดับข้อความย่อย โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของข้อความย่อย ๆ ที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้อง ผู้เรียนก็อาจจะถูกสั่งให้ข้ามหน่วยย่อยได้จำนวนหนึ่ง แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูก ก็อาจถูกสั่งให้เรียนข้อความย่อย ๆ ต่าง ๆ เพิ่มเติมก่อนที่จะก้าวหน้าต่อไป บทเรียนโปรแกรมประเภทนี้ชื่อเรียก

อีกชื่อหนึ่งว่า Scrambled Book ทั้งนี้เพราะผู้เรียนจะต้องพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งที่ปรากฏในแต่ละกรอบ การเรียนจะไม่ดำเนินไปตามลำดับขั้นตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้ายอย่างบทเรียนประเภทแรก ผู้เรียนอาจจะต้องย้อนไปย้อนมาในหน้าต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการตอบคำถามที่ถูกต้องของผู้เรียน

การสร้างบทเรียนโปรแกรม

เปรี๊ยะ กุมท (เปรี๊ยะ กุมท 2519 : 12 - 38) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เพื่อให้ทราบว่า จะต้องสอนอะไรบ้าง เนื้อหาที่จะสอนเป็นอย่างไร ระดับไหน ประมวลการสอนก็อาจช่วยให้ทราบถึงระดับการสอน เวลาที่ใช้สอนก็อาจกำหนดความลึกและขอบข่ายของเนื้อหาได้ นอกจากนี้ผู้สร้างบทเรียนยังต้องศึกษาเพิ่มเติมจากคู่มือครู หรือบันทึกการสอนของครู แบบฝึกหัดต่าง ๆ สำหรับนักเรียน หรืออาจสัมภาษณ์ผู้รู้ด้วย ซึ่งจะช่วยให้เกิดแนวความคิดในการสร้างบทเรียนโปรแกรม

2. ตั้งจุดมุ่งหมาย การสร้างบทเรียนโปรแกรมต้องสร้างให้ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน การตั้งจุดมุ่งหมายในการสร้างบทเรียนจึงต้องตั้งให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน ผู้สร้างบทเรียนโปรแกรมจะต้องพยายามแจกแจงจุดมุ่งหมายให้เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้

3. การวางขอบเขตของงาน หรือการวางเค้าโครงเรื่อง มีประโยชน์ในการสร้างบทเรียนมาก เพราะจะช่วยในการลำดับเรื่องราวก่อนหลัง และป้องกันการหลงลืม เรื่องราวบางตอนไป

4. เขียนบทเรียนโปรแกรม กรอบของบทเรียนควรมีสลักษณะดังนี้

4.1 เขียนเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยเล็ก ๆ แต่ละหน่วยย่อยทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหน่วยถัดไป

4.2 มีเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน

4.3 ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4.4 การเขียนเนื้อหาแต่ละกรอบ ควรให้พาดพิงไปถึงกรอบที่ผู้เรียนได้ศึกษา
มาก่อนแล้วด้วย ทั้งนี้ เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้วในตัว

4.5 ให้ทราบคำตอบที่ถูกต้อง เป็นการเสริมแรง เนื้อหาของบทเรียนแต่ละกรอบ
ต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน ถูกต้องตามหลักภาษา และการใช้ภาษา หากจะใช้คำศัพท์ควรเป็นคำ
ที่เหมาะสมกับพื้นฐานและอายุของผู้เรียน เนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชา และมีความต่อเนื่องกันใน
แต่ละกรอบ กรอบบางกรอบอาจไม่ต้องการคำตอบก็ได้ เช่น กรอบแนะนำบทเรียน วิธีการบทเรียน
 เป็นต้น

ศาสตราจารย์ เจ. อาร์. ดิกสัน (Lamb. 1976 : 60) ได้สรุปขั้นตอนการเขียน
บทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

1. วางจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของแบบเรียนโปรแกรม การสร้างแบบทดสอบ
สำหรับการสอบครั้งสุดท้าย ต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
2. พิจารณาความรู้ที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการเรียน และกำหนดออกมาในรูปพฤติกรรม
3. เขียนกรอบ (Frames)
4. เลือกผู้เรียนจากกลุ่มตัวอย่างหนึ่งคนมาทำ Pretest แล้วให้เรียนแบบเรียน
โปรแกรม เมื่อเรียนจนให้ทำ Posttest ขณะที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบ และเรียนบทเรียนโปรแกรม
ผู้สร้างแบบเรียนจะต้องคอยสังเกตข้อผิดพลาดที่ผู้เรียนทำในแบบเรียนโปรแกรมและแบบทดสอบ
5. แก้ไขแบบเรียนแล้วเขียนใหม่
6. กระทำซ้ำตามข้อ 4 และ 5 จนกว่าจะเป็นที่พอใจ
7. ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
8. กระทำซ้ำตามข้อ 4, 5, 6 และ 7 จนกว่าจะได้แบบเรียนสำเร็จรูปที่ดี

นิพนธ์ คูขปรีดี (นิพนธ์ คูขปรีดี 2519 : 69) ได้รวบรวมหลักของการสร้างบทเรียน
โปรแกรมไว้เป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายของการเรียน (Objective) เราจะต้องถามว่า สร้างไปทำไม
เพื่ออะไร ผู้เรียนจะได้อะไรภายหลังจากการเรียนไปแล้ว

2. วิเคราะห์ภารกิจ (Task Analysis) เพื่อชี้ให้เห็นจุดมุ่งหมายของบทเรียนว่า เขาจะเริ่มต้นจากที่ใด จะไปทางใด จึงจะบรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางได้

3. จัดทำข้อสอบ (Prepare Test) เรามีความจำเป็นที่จะต้องรู้สภาพพฤติกรรมเบื้องต้นของผู้เรียนแต่ละคน โดยการทดสอบก่อนการเรียน

4. จัดลำดับการเรียนรู้ (Design the Sequence) หลักการวิเคราะห์ภารกิจ จึงจะเป็นต้องมีการกำหนด Subtask และเนื้อหาที่จะนำผู้เรียนไปยังจุดมุ่งหมายอันสุดท้ายของการเรียน

5. การเลือกสื่อ (Select Media) ขึ้นอยู่กับหลักห้าประการ คือ

5.1 เหมาะกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ที่สุด

5.2 ผู้เรียนจะตอบสนองได้ดีที่สุด

5.3 เหมาะสมกับความสามารถและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

5.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม

5.5 เป็นสื่อที่ไม่ยุ่งหรือพองโตไม่ยากนัก

6. ทำกรอบการเรียนรู้ (Prepare Framy - Learning Situation)

7. ทดลองกับบุคคล (Individual Tryout) เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

8. แก้ไขอุปกรณ์และบทเรียนนั้น ๆ เพื่อศึกษาปัญหาในด้านต่าง ๆ คือ

8.1 การตอบสนองที่ผู้เรียนแสดงออกมา

8.2 ความยากง่ายของบทเรียนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจ

8.3 ปัญหาเกี่ยวกับการบริหารและเครื่องมือที่ใช้

8.4 ราคาของเครื่องมือ

9. อันสุดท้ายของการสร้างบทเรียนโปรแกรม คือ การแจกจ่ายหรือจัดจำหน่าย สิ่งที่ได้ผลิตขึ้น เพื่อผล Feed Back จากครูและนักเรียน เพื่อนำผลไปปรับปรุงบทเรียนต่อไป

การชี้แนะ (Cuing) และการนำทาง (Prompting)

เพื่อที่จะให้นักเรียนสามารถตอบสนองต่อปัญหาในบทเรียนโปรแกรมได้ถูกต้องมากที่สุด โปรแกรมจึงต้องมีคุณสมบัติพิเศษประการหนึ่ง นอกเหนือจากคุณสมบัติของหนังสือเรียนธรรมดา นั่นคือ การชี้แนะและการนำทาง

ฮิลการ์ด (Hilgard. 1962 : 323) ได้เสนอแนะเทคนิคในการให้การนำทางในบทเรียนโปรแกรม ดังนี้

1. เขียนคำโดยละบางอักษรไว้ให้เติม
2. ให้แนวคิดที่มองเห็นเดียวกัน เพื่อชักจูงให้ตอบสนองในรูปที่คล้ายกัน
3. ใช้รูปไวภาพกรณ้อย่างเดียวกัน
4. ใช้หลักโครงสร้างทางภาษาจำกัดขอบเขตของคำตอบให้แคบที่สุด
5. ใช้คำที่มีรากศัพท์เกี่ยวข้องกับกรอบปัญหา ก่อน
6. การเปลี่ยนแปลงใด ๆ จะต้องทำให้ผู้เรียนเห็นอย่างเด่นชัด

คุก และ เคนต์เลอร์ พบว่า การชี้แนะและการนำทางนั้น จำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในระยะแรก เกี่ยวกับสัญลักษณ์ต่าง ๆ การนำทางมีผลดีกว่าการให้คำอธิบาย และการให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกแทนการให้คำตอบแบบเติมคำนั้น ถือว่าเป็นขบวนการนำทางที่ดี (Stolurrow. 1961 : 82)

เนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างบทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมจะใช้สอนเนื้อหาอะไรได้บ้างนั้น ได้มีการอภิปรายและทำการวิจัยกันอย่างกว้างขวาง ทศณะและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีมากมาย เช่นเดียวกับงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมในด้านอื่น ๆ เป็นต้นว่า ดร. สกินเนอร์ กล่าวว่า ไม่ว่าเรื่องอะไรที่เราพูดถึงกันได้ เรื่องนั้นก็สามารถนำมาเอามาทำเป็นบทเรียนโปรแกรมเพื่อใช้สอนได้ เช่นเดียวกับ ดร. ชูลีวาน ซึ่งได้กล่าวว่า "เครื่องสอนใช้สอนได้ทุกอย่าง ข้าพเจ้ามองไม่เห็นเหตุผลใด ๆ เลยที่จะทำให้เครื่องสอน ไม่อาจสอนได้ในทุก ๆ วิชาที่เรียนกันอยู่" นอกจากนั้น ฮิลการ์ด ยังชี้ให้เห็นว่า บทเรียนโปรแกรมยังใช้สอนวิชาความเข้าใจในวรรณคดีร้อยกรองได้อีกด้วย ทั้งยังใช้

ในการฝึกด้านความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา จะเห็น ฮิลการ์ด ซึ่งสรุปว่า วิธีการสอนแบบโปรแกรมนี้ สามารถนำไปใช้ได้กับทุก ๆ วิชา โดยไม่มีข้อยกเว้น หรือขีดจำกัดอย่างใดเลย (Hilgard. 1948 : 541 - 584)

เปรื่อง กุมุท (เปรื่อง กุมุท 2519 : 12) ได้ให้ข้อพิจารณาในการนำเนื้อหาวิชามาสร้างเป็นบทเรียนโปรแกรมลงประการ คือ

1. เนื้อหาวิชานั้นเปลี่ยนแปลงบ่อยหรือไม่ เนื่องจากความเปลี่ยนแปลงในการท้าว ทำให้ไม่เหมาะสมที่จะทำบทเรียนโปรแกรม สำหรับวิชาที่อาจเปลี่ยนแปลงในไม่ช้า
2. เนื้อหาส่วนนั้น จะคงอยู่เป็นหลักในการสอนตลอดไป หรือว่า เอมามาเติม เพราะเห็นว่ามันรู้ การทำบทเรียนโปรแกรมเปลืองทุนและเวลา เกินกว่าจะนำมาใช้กับสิ่งที่ยังแต่ว่า น่าจะรู้ หรือว่า "รู้ไว้ใช่ว่า" เท่านั้น

การคัดเลือกกรอบสอนในบทเรียนโปรแกรม

แชรรม (Schram. 1964 : 1 - 2) กล่าวว่า ตามหลักจิตวิทยานั้น การเรียนการสอนต้องเริ่มจากง่ายไปหายาก เรียนจากสิ่งที่รู้แล้วไปหาสิ่งที่ยังไม่รู้ในการเรียนการสอนแบบโปรแกรมที่ใช้หลักการขั้นเดียวกันนี้ ในฐานะที่บทเรียนโปรแกรมทำหน้าที่เป็นครูประจำตัวนักเรียนแต่ละคน บทเรียนโปรแกรมจะต้องคัดเลือกกรอบสอนโดยให้ผู้เรียน เริ่มจากปัญหาที่ง่าย ๆ แล้วค่อย ๆ เพิ่มความยากขึ้นเป็นลำดับ

เดวีส์ (Davies. 1972 : 703) กล่าวว่า ผู้เรียนบทเรียนโปรแกรมจะต้องเข้าใจถึงกลวิธีต่าง ๆ เพื่อใช้ตัดสินใจในการสรุปพฤติกรรมของผู้เรียนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ตั้งเอาไว้ ความคิดรวบยอดของเทคโนโลยีของการศึกษาได้ชี้แนะให้เห็นว่า กรอบสอนเป็นหน่วยหนึ่งของพฤติกรรมมากกว่าหน่วยย่อย ๆ ง่าย ๆ ที่ทำหน้าที่เสนอเนื้อหาบทเรียนเท่านั้น จากความสำคัญอันนี้เอง กรอบสอนจึงต้องทำหน้าที่ที่แน่นอนเพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุพฤติกรรมตามที่ต้องการ เมื่อมองในแง่นี้ แต่ละกรอบสอนในบทเรียนโปรแกรม จึงต้องเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเบื้องต้นและพฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนที่เรียนจากกรอบสอนที่ถูกจัดลำดับไว้เป็นอย่างดี และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้จะต้องมีความหมายและสัมพันธ์กับการกำหนดความซับซ้อน

ของพฤติกรรมการเรียนรู้ให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย กล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ กรอบสอนยังทำหน้าที่อื่นที่ นอกเหนือไปอีกลักษณะที่จะช่วยจัดรูปพฤติกรรมของผู้เรียนด้วย

ฮิลการ์ด (Hilgard. 1962 : 327) ได้ให้ข้อคิดไว้ว่า ตัวบทเรียนโปรแกรม จะต้องได้รับการจัดอย่างสมบูรณ์ที่สุด เพราะบทเรียนโปรแกรมเปรียบเสมือนครูและหนังสือเรียน รวมกัน จะต้องเป็น เครื่องมือแสดงรายละเอียดของเนื้อหาและปัญหา จนสามารถทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการตอบปัญหาแต่ละปัญหาในบทเรียนโปรแกรมได้ จะนี้ผู้สร้างบทเรียนโปรแกรมจะต้อง เข้าใจในการจัดระเบียบความรู้ ทั้งตามหลักตรรกศาสตร์ว่า อะไรเป็นพื้นฐานที่ควรจะเรียนรู้ ก่อนที่จะเรียนสิ่งใหม่ต่อไป และทั้งตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นต้นว่า จะนำความสนใจของ นักเรียนได้อย่างไร และควรมีการเสริมแรงอย่างไร

การวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม

การวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม จะแยกกล่าวตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. การวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ
2. การวิจัยเปรียบเทียบวิธีการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมแบบต่าง ๆ

1. การวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ

การวิจัยในลักษณะนี้ ได้มีการกระทำกันอย่างกว้างขวางทั้งในต่างประเทศ และในประเทศไทย ดังผลการวิจัยต่อไปนี้

การวิจัยในต่างประเทศ

ผลการวิจัยที่ปรากฏว่า บทเรียนโปรแกรมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่าการสอนตามปกติ มีดังนี้

เดย์ (Day. 1959 : 591) ได้ทำการทดลองสอน เรื่องทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ณ มหาวิทยาลัยโอไฮโอ โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละครึ่งห้อง กลุ่มแรกทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมแบบลำซา กลุ่มหลังสอนด้วยการสอนตามปกติ ผลการทดลอง เมื่อสอนถึง

กลางทอม ปรากฏว่า พวกที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติ ถึง 20 เปอร์เซ็นต์

ดักตัน (Dutton. 1963 : 2882-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์เกรด 4 เรื่อง แสง เสียง และความร้อน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 111 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง สอนด้วยบทเรียนโปรแกรม และกลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีสอนตามปกติ ใช้เวลาทั้งสิ้นห้าสัปดาห์ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แบงฮาร์ท และคนอื่น ๆ (Bankhart. 1963 : 199 - 204) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบการสอนวิชาคำศัพท์ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติในระดับประถมศึกษา โดยใช้นักเรียนเกรด 4 จำนวน 195 คน โดยแบ่งเด็กเป็นกลุ่มทดลอง เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม และกลุ่มควบคุมสอนด้วยแบบเรียนมาตรฐาน (Standard Textbook)

บราวน์ จูเนียร์ (Brown Jr. 1964 : 26) ได้วิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนเจ็ดแห่ง เป็นนักเรียนเกรด 8 และ 9 ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมให้ผลดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการสอนตามปกติ

โมสส์ (Moses. 1965 : 5793-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่สามารถเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมได้

มอร์ริเบอร์ (Moriber. 1969 : 214 - 216) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผล การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องทฤษฎีอะตอมและพันธะเคมี โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ เป็นระยะเวลาสามสัปดาห์ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไวท์ (White. 1970 : 3373-A) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลการสอนตามปกติ ในวิชาฟิสิกส์ระดับวิทยาลัย โดยแบ่งนิสิตออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 73 คน สอนด้วยบทเรียนโปรแกรม และกลุ่มควบคุม 58 คน สอนด้วยวิธีสอนตามปกติ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลอง

มีความสามารถสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทางด้านการแก้ปัญหาแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างจากการสอนตามปกติ พบ
 ส่องการวิจัย ดังนี้

ฟรานซิส (Francis. 1967 : 338-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนในเนื้อหาวิชาเรื่อง กฎของโอห์ม และกำลังไฟฟ้าของวงจรกระแสตรง ในระดับ
 มหาวิทยาลัย แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองสอนด้วยบทเรียน
 โปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีบรรยายประกอบการเล่าเรื่อง พบว่าทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่าง
 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เกรทซิงเจอร์ (Grestsinger. 1968 : 87 - 90) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบ
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเลข คณิตศาสตร์ โดยการใช้อุปกรณ์เรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ผล
 ปรากฏว่า ผลการเรียนจากทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่า การสอน
 โดยใช้อุปกรณ์เรียนโปรแกรมประหยัดกว่ามาก

ในการวิจัยที่เกี่ยวกับอายุ และเพศ ของผู้เรียน กับผลการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมนั้น
 มีการวิจัยของ คอนรอย (Conroy. 1972 : 5102-A) ในวิชาพีชคณิต 1 ของผู้เรียน
 ซึ่งมีอายุระหว่าง 17 - 35 ปี ใน Community College พบว่า ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดี และ
 ผู้เรียนที่มีอายุมากกว่า จะเรียนได้ดีกว่าที่มีอายุน้อย แต่ถ้าเปรียบเทียบระหว่างเพศแล้ว พบว่า
 เพศหญิงและเพศชายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

การวิจัยในประเทศ

การวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้อุปกรณ์เรียนโปรแกรมกับการสอน
 ตามปกติ ในประเทศไทย มีดังนี้

การวิจัยที่พบว่าผลการเรียนโดยใช้อุปกรณ์เรียนโปรแกรม สูงกว่าการสอนตามปกติ มีผลงาน
 ของ มานพ ยัยดีเรก (มานพ ยัยดีเรก 2519 : 29 - 31) ศิตติมา เหมกิติวัฒน์
 (กิตติมา เหมกิติวัฒน์ 2519 : 38 - 39) ปรีดา เพชรมีศรี (ปรีดา เพชรมีศรี 2518 : 36)

ประสาร ไชยณรงค์ (ประสาร ไชยณรงค์ 2520 : 35 - 36) ลูภา อุ๋นลกุล (ลูภา อุ๋นลกุล 2519 : 25) อุดร ธัญศิริ (อุดร ธัญศิริ 2520 : 33)

และการสอนทั้งสองแบบให้ผลไม่แตกต่างกัน ดังเป็นงานวิจัยของ บรรดา รัตนวัย (บรรดา รัตนวัย 2516 : 38) สัมพงษ์ ทวีพิชญ์เจริญ (สัมพงษ์ ทวีพิชญ์เจริญ 2518 : 32) วิยดา ศิริเสวีวรรณ (วิยดา ศิริเสวีวรรณ 2518 : 30 - 33) ทวีพร เนียมมาสัย (ทวีพร เนียมมาสัย 2518 : 35 - 36) สัมพงษ์ ธรรมพงษ์ (สัมพงษ์ ธรรมพงษ์ 2518 : 32 - 33) ประเสริฐ สุทธิประเสริฐ (ประเสริฐ สุทธิประเสริฐ 2518 : 28 - 29) ศิขาสินธ์ มณีพันธ์ (ศิขาสินธ์ มณีพันธ์ 2519 : 28 - 30) นนท์ อินทรเทพ (นนท์ อินทรเทพ 2519 : 32 - 35) มานะ เอกจริยวงศ์ (มานะ เอกจริยวงศ์ 2520 : 39 - 40) ปรีชา เนาว์เย็นผล (ปรีชา เนาว์เย็นผล 2520 : 37 - 39) ทัศนีย์ ศรีสุข (ทัศนีย์ ศรีสุข 2521 : 35) พรเพ็ญ ตูลารัตนพงษ์ (พรเพ็ญ ตูลารัตนพงษ์ 2521 : 51)

2. การวิจัยเปรียบเทียบวิธีการนำ สอนบทเรียนโปรแกรมแบบต่าง ๆ

วิททอค (Wittrock) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการนำ สอนบทเรียนโปรแกรม สี่แบบ คือ วิธีสอนแบบแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง (Guide Discovery) ในลักษณะการบอกกฎเกณฑ์และไม่บอกกฎเกณฑ์และการบอกคำตอบและไม่บอกคำตอบ โดยจัดตัวแปรออกเป็นสามกลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่ง บอกกฎเกณฑ์ ไม่บอกคำตอบ (Guide-Discovery) กลุ่มที่สอง บอกกฎเกณฑ์ บอกคำตอบ (Guide-Non Discovery) กลุ่มที่สาม ไม่บอกกฎเกณฑ์ ไม่บอกคำตอบ (Not Guide - Non Discovery) ผลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนจากบอกกฎเกณฑ์ แต่ไม่บอกคำตอบ (Guide Discovery) ทำให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอน (Transfer) ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์หรือภารกิจใหม่ได้ดีที่สุด (Peel. 1968 : 321)

กัมเบ และ บราวน์ (Gagné and Brown) ได้ทำการศึกษาวินิจฉัยสอนบทเรียนโปรแกรม แบบ สั้นตรง โดยวิธีการสอนสี่แบบ คือ แบบการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery) วิธีสอนแบบที่สอง คือ การสอนแบบแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง (Guide Discovery) โดยการชี้แนะด้วยคำถาม และอื่น ๆ ตามสถานการณ์ วิธีสอนแบบที่สาม คือ การบอกความคิดรวบยอด ประกอบการอธิบาย

1958 : 19) สไลด์จึงมีประสิทธิภาพทางการศึกษาสูงกว่ารูปภาพ สามารถใช้กับกลุ่มผู้เรียนใหญ่ ๆ ได้ในเวลาเดียวกัน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2520 : 250)

คุณค่าของสไลด์

เอ็ดการ์ เดล (Edgar Dale. 1969 : 248) ได้ให้ความเห็นเรื่องคุณค่าของสไลด์ประกอบการสอนว่า สไลด์เป็นวัสดุการสอนประเภทภาพนิ่งชนิดโปร่งแสง ซึ่งต้องใช้กับ เครื่องฉาย จึงมีลักษณะและคุณค่าทางการศึกษา เช่นเดียวกับภาพและภาพฉายทั่ว ๆ ไป กล่าวคือ

1. นักเรียนจำนวนมากสามารถมองเห็นและศึกษาจากภาพเดียวกัน ในเวลาเดียวกันได้
2. ช่วยให้ผู้เรียน เกิดความคิด เมื่อได้เห็นภาพอย่างชัดเจน
3. สามารถควบคุมและดึงดูดความตั้งใจของผู้เรียน เนื่องจากความมืดของห้อง ป้องกันมิให้ เห็นสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ทำให้จุดสนใจอยู่ที่ภาพที่ปรากฏอยู่บนจอ
4. ใช้ในการเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือการศึกษาด้วยตนเอง

วิททิจ และ ชูลเลอร์ (Wittich and Schuller. 1957 : 330 - 346) ได้กล่าวถึงคุณค่าของสไลด์หลายประการที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์การสอน ดังนี้

1. มีคุณค่าสูงในการสอนในสถานการณ์ที่ใช้การมอบ เห็นและไม่ต้องการเน้น เรื่อง ความเคลื่อนไหว
2. มีความเหมาะสมในการใช้ร่วมกับทัศนวัสดุประเภทอื่น ๆ เช่น รูปภาพ แผนภูมิ แผนที่ และตารางต่าง ๆ
3. ให้ภาพที่มีแรงดึงดูดความสนใจ
4. มีทั้งชนิดภาพสีธรรมชาติและขาวดำ ซึ่งใช้ประกอบการสอนได้อย่างกว้างขวาง
5. ครูสามารถจะผลิตขึ้นได้เองในโรงเรียนและผลิตได้ง่ายกว่าฟิล์มสตริป
6. ฉายได้เอง ไม่ต้องใช้เทคนิคหรือวิธีการพิเศษ
7. ใช้ได้ในห้องที่มีความมืดเพียงเล็กน้อย
8. ราคาถูก
9. เหมาะสมที่จะใช้สอนได้ทุกวิชาและทุกระดับชั้น

ราท (Raat. 1972 : 324 - 328) ได้กล่าวถึงข้อดีเปรียบของสไลด์-เทป
เปรียบเทียบกับภาพยนตร์ และเทปโทรทัศน์ (Vedio Tape) ไว้ดังนี้

1. ได้เปรียบในข้อที่ว่า จะฉายนานเท่าไรก็ได้ สามารถปฏิบัติตามได้ทันที
2. การผลิตสไลด์ทำได้ง่าย และใช้ร่วมกับเทปได้ด้วย
3. ชุดของสไลด์เปลี่ยนแปลงได้ง่าย เช่น การเปลี่ยนลำดับของสไลด์ และการ
เอาเฟรมที่ไม่ต้องการออก หรือการเพิ่มเฟรมที่ต้องการได้อีก เนื้อหาในเทปก็สามารถปรับปรุง
แก้ไขให้ เข้ากับชุดของสไลด์ได้ตามความเหมาะสม ซึ่งผู้สอนสามารถผลิตใช้เองได้โดยการจัด
บทเรียนให้เหมาะสมหรืออยู่ในรูปของบทเรียนสำเร็จรูป

เขาได้ให้ข้อคิดเห็นว่า การวางโครงการในบทเรียนอาจทำให้สมบูรณ์ได้ด้วยการใช้
สไลด์ประกอบเสียงอัดโน้ต ราคาเครื่องฉายก็ถูกกว่าและสามารถให้เรียน เป็นกลุ่ม หรือเป็น
รายบุคคลได้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2520 : 250 - 255) ชี้ให้เห็นคุณค่า
ของสไลด์ประกอบการสอนดังนี้

1. ใช้ในการสอน ทำให้นักเรียน เข้าใจชัดเจนขึ้น โดยที่ครูไม่ต้องอธิบายมากนัก
2. ใช้บันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับสมาชิกในครอบครัว เพราะสามารถ
ฉายดูเองได้
3. ใช้ตัวแสดงโดยใช้สไลด์ขนาดใหญ่ มีตู้ใหญ่ๆ ขึ้นหลังหรือใช้ตู้ฉายอัดโน้ต
มีจอในตัว ดังเวลาได้
4. ใช้ประกอบการโฆษณาในโรงภาพยนตร์หรือทางโทรทัศน์
5. เพื่อการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนสามารถจะศึกษาเองตามความเหมาะสม
อาจมีคำบรรยายบันทึกไว้ในเทป เรียกว่า สไลด์-เทป หรืออาจมีคำบรรยายที่อัดไว้ในกรอบสไลด์
แต่ละแผ่น แต่ต้องใช้เครื่องฉายพิเศษ

สมพงษ์ ศิริเจริญ (สมพงษ์ ศิริเจริญ 2506 : 179 - 181) ได้สรุปคุณค่าของ
สไลด์ ไว้ดังนี้

1. เพื่อเป็นรากฐานให้เกิดความเข้าใจในสัญลักษณ์ต่าง ๆ
2. เพื่อสอนให้เกิดทักษะ
3. เพื่อสอนให้รู้ข้อความจริง
4. เพื่อใช้แทนหรือลดขนาดอุปกรณ์ชนิดอื่น ๆ
5. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสุนทรียภาพ
6. เพื่อให้ผู้เรียนสนใจเรื่องที่จะเรียนต่อไป
7. เพื่อทบทวนเรื่องที่จะเรียนมาแล้ว

การวิจัยเกี่ยวกับสไลด์- เทปและโปรแกรมสไลด์- เทป

1. การวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้สไลด์- เทป หรือโปรแกรมสไลด์- เทป กับ
การสอนตามปกติ
 2. การวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้สไลด์- เทป หรือโปรแกรมสไลด์- เทป กับสื่ออื่น ๆ
 3. การวิจัยเปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมสไลด์- เทปวิธีต่าง ๆ
1. การวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้สไลด์- เทป กับการสอนตามปกติ

การวิจัยในต่างประเทศ

การวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้สไลด์- เทปในต่างประเทศที่ให้ผลการเรียนรู้นสูงกว่า
การสอนตามปกติ มีการวิจัยของ อับรามสัน (Abramson. 1952 : 96 - 106) ได้ทดลอง
เปรียบเทียบผลการสอนแบบมาตรฐานที่ใช้กันอยู่กับการสอนโดยใช้สไลด์ ในวิชากลศาสตร์เบื้องต้น
แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผลปรากฏว่า กลุ่มที่สอนโดยใช้สไลด์ให้ผลดีกว่าทั้งในระยะที่ทันที่ได้
เรียนจบเรื่องนั้น และหลังจากการเรียนไปแล้วเป็นระยะเวลาสองเดือน

ไคส์ลาร์ (Keislar. 1960 : 130 - 135) ได้วิจัยพบว่า เด็กสามารถเรียน
ได้ดีขึ้นเมื่อสอนด้วยสไลด์ประกอบเสียง และยังพบว่าความวิตกกังวลอย่าง เป็นตัวกระตุ้นให้
ความสนใจต่อการเรียน มีส่วนช่วยลดเวลา และทำให้ผลการเรียนดียิ่งขึ้นอีก

การวิจัยในต่างประเทศ ที่พบว่า การสอนโดยใช้สไลด์- เทปไม่แตกต่างจากการสอนตามปกติ มีการวิจัยของ ลอรี (Laurie. 1975 : 7708-A) โดยเปรียบเทียบการสอนแบบปาฐกถากับ การสอนโดยใช้สไลด์- เทปรายบุคคล เรื่องความสัมพันธ์ของร่างกาย พบว่าผลการเรียนรู้จาก การสอนทั้งสองวิธีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การค้นพบนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วอง (Wong. 1976 : 7028-A) โดยใช้สไลด์- เทปประกอบคำบรรยาย แนะนำนักศึกษา เรื่องการใช้ศูนย์วัสดุการเรียน เปรียบเทียบการแนะนำโดยใช้การบรรยาย พบว่า การทดลอง ครั้งนี้ให้ผลหัดเทียมกัน

การวิจัยในประเทศ

การวิจัยในประเทศที่พบว่าผลการเรียนรู้จากการใช้สไลด์- เทปดีกว่าการสอนตามปกติ มีการวิจัยของ ประภา ภูวตล (ประภา ภูวตล 2515 : 38) ได้ทดลองเปรียบเทียบผล การเรียนรู้ข้อความจริงในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปภาพกับสไลด์ประกอบการสอน ปรากฏว่า ได้ผลหัดเทียมกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่สอนแบบบรรยายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบ กับ กลุ่มที่ใช้สไลด์ประกอบ ผลของกลุ่มที่ใช้สไลด์ประกอบดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กาญจนา ทองกร (กาญจนา ทองกร 2518 : 89) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผล การเรียนรู้ระหว่างการใช้โปรแกรมสไลด์ กับการสอนแบบบรรยาย เรื่องการใช้เครื่องกลึง ใน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าการใช้โปรแกรมสไลด์ ให้ผลการเรียนรู้ และความคงทนในการ เรียนรู้ดีกว่าการสอนแบบบรรยาย

โสภณ วงศ์เพ็ญ (โสภณ วงศ์เพ็ญ 2520 : 32 - 36) วิจัยเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์และความคงทนของการเรียนรู้ ในวิชาเทคโนโลยีทางการสอนของนิสิตปริญญาตรีทาง การศึกษา โดยให้กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทป ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนจาก การสอนตามปกติพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความคงทนในการเรียนรู้หลังจากการเรียนสัปดาห์แรก ปรากฏว่าไม่ แตกต่างกัน แต่ในสัปดาห์ที่สอง ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

รวีพันธุ์ งามแสง (รวีพันธุ์ งามแสง 2520 : 70 - 77) ศึกษาเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้โดยใช้สไลด์-เทปอัดโน้ต กับโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต และการสอนแบบ บรรยาย ในวิชาหลักการสอนในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา พบว่า ผลการเรียนรู้ ของกลุ่มที่ใช้สไลด์-เทปอัดโน้ต กับโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต ไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งสองกลุ่ม ลังกว่าพวกที่เรียนจากการบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านความคงทนในการ เรียนรู้พบว่า กลุ่มที่เรียนจากสไลด์-เทปอัดโน้ต และโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต ดีกว่ากลุ่ม ที่เรียนจากการบรรยาย

การวิจัยในประเทศที่พบว่า ผลการเรียนรู้จากการใช้สไลด์-เทป และการสอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติมีหลายการวิจัย คือ

การวิจัยของ จริยา สละตันดี (จริยา สละตันดี 2513 : 31) ทดลองสอน คำศัพท์ภาษาไทยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองสอนโดยใช้สไลด์-เทป กลุ่มควบคุมสอน โดยการอธิบาย ทดสอบทันทีหลังจากสอนเสร็จ และอีกเก้าสัปดาห์ต่อมาทดสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้ ข้อทดสอบเดียวกันหาความคงทนในการจำ ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของ นักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มทดลองมีความคงทนในการจำดีกว่ากลุ่มควบคุม

✓ เฉลิม คิตชัย (เฉลิม คิตชัย 2515 : 46) ทดลองสอนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยให้กลุ่มทดลองเรียนจากสไลด์เทปเป็นรายบุคคล ส่วนกลุ่มควบคุมเรียน แบบบรรยายในชั้นเรียน ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มทดลองสามารถจดจำเนื้อหาบทเรียนได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

ลัมกิต เมตไตรพันธ์ (ลัมกิต เมตไตรพันธ์ 2517 : 42 - 43) และ สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ (สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ 2518 : 30) ได้ค้นคว้าทดลองเกี่ยวกับการใช้สไลด์-เทป กับการสอนตามปกติ กับนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามลำดับ ผลการวิจัย ก็เช่นเดียวกับในปีที่ผ่านมา

2. การวิจัยเปรียบเทียบสไลด์-เทป หรือโปรแกรมสไลด์-เทปกับการสอนโดยใช้สื่ออื่น

การวิจัยที่นำสไลด์ไปสอนเปรียบเทียบกับสื่ออื่น ๆ เช่น ภาพยนตร์ สิ่งพิมพ์ ฟิล์มสตริป มีการวิจัยของ เวอร์นอน นาสไลด์เทปและฟิล์มสตริปเสียง เปรียบเทียบกับภาพยนตร์เสียง พบว่า สไลด์และฟิล์มสตริปมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดีเท่าภาพยนตร์เสียง แต่การผลิต สไลด์และถูกกว่า เขาจึงสรุปว่าสไลด์มีคุณค่าทางการศึกษามากกว่าภาพยนตร์ (Vernon. 1951 : 9)

การเปรียบเทียบการสอนด้วยสไลด์กับอนุสารสิ่งพิมพ์ ก็มีการวิจัยของ ยง (Yong. 1970 : 3299-A) ซึ่งทดลองในวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า การเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอมลิง (Emling. 1975 : 1379-A) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น จากการใช้โปรแกรมสไลด์-เทป กับบทเรียนโปรแกรม และการสอนแบบบรรยาย ในระดับชั้นปีที่ 2 ของนักเรียนแพทย์ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมสไลด์-เทปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าที่เรียนจากการบรรยาย แต่ไม่สูงกว่าที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม และผลจากการวัดความ คงทนในการเรียนรู้หลังจากทดสอบครั้งแรก 1 เดือน พบว่าไม่แตกต่างกัน

สำหรับการวิจัยเปรียบเทียบการใช้สไลด์-เทปกับการสอนโดยใช้สื่ออื่น หรือการสอน วิธีอื่น การวิจัยที่ทำในประเทศ คือ การวิจัยของ อองอาจ สิบะสันท์ (อองอาจ สิบะสันท์ 2516 : 37) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในวิชาช่างไฟฟ้า โดยใช้วิธีสอนแบบล้าธิต กับ วิธีสอนโดยใช้สไลด์มีเสียงประกอบ พบว่าวิธีสอนโดยใช้สไลด์มีเสียงประกอบให้ผลการเรียนรู้ สูงกว่าวิธีสอนแบบล้าธิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่วิชาช่างโลหะ และช่างวิทยุให้ผลการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การสอนด้วยสไลด์มีเสียงประกอบ มีแนวโน้มให้ผล การเรียนรู้สูงกว่าวิธีสอนแบบล้าธิต

พุดผิงษ์ เล็กศิริรัตน์ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทน ในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากสไลด์-เทปแบบโปรแกรม ลมุดภาพโปรแกรม และการสอน ตามปกติ จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การเรียนจากการสอนตามปกติ

จากสไลด์-เทปเสียง และจากสมุดภาพโปรแกรม ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ แตกต่างกัน (พฤติพงษ์ เล็กศิริรัตน์ 2519 : 62 - 67)

อำนาจ ขำปรางค์ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาสไลด์ทัศนศึกษาระดับชั้น ป.กศ.สูง โดยใช้สื่อต่าง ๆ กัน คือ สไลด์-เทป บทเรียนโปรแกรม และการสอนปกติ แล้วสอบทันทีหลังการสอน และในยี่วันหนึ่งสัปดาห์และสองสัปดาห์ตามลำดับ พบว่าผลการเรียนรู้จากสไลด์-เทป กับบทเรียนโปรแกรมไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งสองกลุ่มสูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับความคงทนในการเรียนรู้ในหนึ่งสัปดาห์แรกแตกต่างกันที่ระดับ .05 ส่วนในสัปดาห์ที่สอง กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสูงกว่าการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มที่เรียนจากสไลด์-เทป กับกลุ่มที่เรียนจากการสอนตามปกติ ผลไม่แตกต่างกัน (อำนาจ ขำปรางค์ 2520 : 88)

ปราโมทย์ เทพพิศล ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากการเรียนด้วยตนเอง จากเทปโทรทัศน์ จากสไลด์-เทป และการเรียนจากการสอนตามปกติ ในวิชาอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ชั้น ม.ศ. 3 พบว่า การเรียนรู้จากวิธีต่าง ๆ ทั้งสามแบบดังกล่าว ไม่แตกต่างกัน (ปราโมทย์ เทพพิศล 2521 : 52 - 55)

3. การวิจัยเปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมสไลด์-เทปวิธีต่าง ๆ

การวิจัยเกี่ยวกับวิธีการใช้โปรแกรมสไลด์-เทป ทั้งในต่างประเทศและในประเทศ พบสองการวิจัยดังนี้

✓ คลีเมนต์ (Clement. 1972 : 300 - 301) ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมสไลด์-เทปวิธีต่าง ๆ สองวิธี คือ วิธีแรก ฉายสไลด์ให้ดูพร้อมกับคำบรรยายและคำถามจากเทป เทปจะหยุดให้ผู้เรียนเขียนคำตอบในหนังสือมือ แล้วแล้วเทปจะบอกคำตอบให้ แล้วจึงเรียนต่อไป วิธีที่สอง จะฉายสไลด์ให้ดูพร้อมกับคำบรรยายประกอบ และจะมีคำถามจากเทป แล้วเทปจะหยุดช่วงระยะเวลาหนึ่ง จึงบอกคำตอบให้แล้วเรียนต่อไป โดยผู้เรียนไม่ต้องเขียนตอบ ผลการทดลองพบว่า ผลการเรียนรู้ของทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

ประดิษฐ์ วิไลรัตน์ (ประดิษฐ์ วิไลรัตน์ 2522 : 38) ทำการวิจัยเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้จากโปรแกรมสไลด์- เทปอัตโนมัติที่ให้ผู้เรียนกลับโดยคู่มือประกอบบทเรียนในวิชา สัณฐานวิทยาของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง ปีที่ 1 พบว่า ผลการเรียนรู้จาก โปรแกรมสไลด์- เทปอัตโนมัติ ซึ่งให้ผู้เรียนกลับโดยเทปบันทึกเสียง สูงกว่าให้ผู้เรียนกลับโดยคู่มือ ประกอบการเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิจัยที่กล่าวมานี้ สรุปได้ว่า สไลด์- เทปและโปรแกรมสไลด์- เทป มีแนวโน้ม ในการให้ผลการเรียนรู้สูงกว่าหรืออย่างน้อยก็พอ ๆ กับการสอนตามปกติ และเมื่อเปรียบเทียบกับ สื่อการสอนอื่น ๆ เช่น โทรทัศน์ และภาพยนตร์ ผลก็ไม่ได้แตกต่างกัน แต่เนื่องจากการผลิตสะดวก และถูกกว่า สไลด์จึงนับว่ามีคุณค่าทางการศึกษามากกว่า (Vernon. 1951 : 9) ฉะนั้น จึงควรจะได้มีการสร้างและการวิจัยเกี่ยวกับสื่อการสอนประเภทสไลด์- เทปให้มากขึ้น โดยเฉพาะ โปรแกรมสไลด์- เทป ซึ่งในประเทศไทยเรายังมีไม่กว้างขวางนัก

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัตโนมัติที่นำเสนอมethodวิธีการ แนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัตโนมัติที่นำเสนอมethodวิธีการบรรยาย
2. ในการใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัตโนมัติที่นำเสนอมethodวิธีการ แนะนำให้ค้นพบด้วย ตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัตโนมัติที่นำเสนอมethodวิธีการบรรยาย นักเรียนที่มีระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
3. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ ทางทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียน โปรแกรมสไลด์- เทปอัตโนมัติที่นำเสนอมethodวิธีการ แนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง จะมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัตโนมัติที่ นำเสนอมethodวิธีการบรรยาย

4. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย

5. ในการใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

6. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนประจวบคีรีขันธ์ อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 80 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง (Random Sampling)

การดำเนินการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

1. แบ่งนักเรียนที่เป็นกลุ่มที่จะได้รับการสุ่มเป็นสามกลุ่มตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผลการสอบปลายปีชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2523 โดยยึดหลักดังนี้

1.1 กลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในลำดับตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

1.2 กลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในลำดับระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 26 - 74

1.3 กลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในลำดับตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

2. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) สุ่มนักเรียนจากกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เป็นจำนวนกลุ่มละ 20 คน, 40 คน และ 20 คน ตามลำดับ

3. นำกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วมาแบ่งเป็นสองกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยให้แต่ละกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และระดับผลสัมฤทธิ์ทาง

การเขียนคำ กลุ่มละเท่า ๆ กัน

4. ทำการลุ่มกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง 1 แสดงจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำนวนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			รวม
	สูง	กลาง	ต่ำ	
กลุ่มทดลอง	10	20	10	40
กลุ่มควบคุม	10	20	10	40
รวม	20	40	20	80

การสร้างเครื่องมือในการทดลอง

1. การเลือกเนื้อหา

ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปฮัตโนเมติ โดยศึกษาจากหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 ในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา 6 ซึ่งเนื้อหาวิชาจัดอยู่ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และได้พิจารณาเลือกเรื่อง สสาร และความร้อน มาสร้างเป็นบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปฮัตโนเมติ

2. การสร้างบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปฮัตโนเมติ

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปฮัตโนเมติ มีดังนี้

2.1 ศึกษาความมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา 6 พุทธศักราช 2521

2.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สสารและความร้อน จากหลักสูตรและแบบเรียนของกรมวิชาการ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ๆ ดังนี้

2.2.1 สมบัติและสถานะของสสาร

2.2.2 ผลของความร้อนที่มีต่อสสาร

1. เปลี่ยนขนาด

2. เปลี่ยนสถานะ

2.2.3 การหลอมเหลว การเดือด การกลายเป็นไอ การควบแน่น

2.2.4 การนำผลของความร้อนที่มีต่อสสาร ไปใช้ในการทำเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ เครื่องสกรูไอน้ำ

2.3 วิเคราะห์เนื้อหา แล้วนำมากำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

2.4 เขียนกรอบล้อ รวมทั้งแบบทดสอบ Pre-test และ Post-test ตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ทั้งหมด

2.5 วิเคราะห์ภารกิจ (Task analysis) โดยนำจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแต่ละข้อ มาพิจารณาว่า ผู้เรียนจะต้องรู้เนื้อหาอะไรบ้างเพื่อที่จะให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ๆ แล้วทำการจัดเนื้อหาก่อนหรือหลังตามลำดับ

2.6 เขียนกรอบล้อ นำภารกิจแต่ละตอนมาเขียนกรอบล้อ ได้แก่ กรอบเริ่มต้น และกรอบฝึกหัด โดยจัดลำดับกรอบล้อตามขั้นตอนและวิธีการในการนำเสนอเนื้อหาสองแบบ คือ

2.6.1 วิธีการนำเสนอแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่มีโครงสร้างของการสอน ประกอบด้วยขบวนการต่าง ๆ ขบวนการ คือ การสังเกต การอธิบาย การทำนาย และการนำไปใช้ ตามลำดับ แต่ละขบวนการประกอบด้วย ความมุ่งหมาย เนื้อหาที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ และคำถามเพื่อแนะให้ผู้เรียนค้นพบเรื่องราวตามเนื้อหาด้วยตัวผู้เรียนเอง ลักษณะของคำถามในแต่ละขบวนการ จะออกมาในลักษณะดังนี้

2.6.1.1 การสังเกต (Observation) ถามเพื่อให้ผู้เรียนสังเกตองค์ประกอบต่าง ๆ ในเนื้อหา ตลอดจนความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้น หรือเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับ

1. การสังเกตคุณภาพของข้อมูล เช่น สัตว์เข้าพวก สัตว์ประเภท และชนิดของข้อมูล เป็นต้น

2. การหาปริมาณของข้อมูลในแต่ละประเภท

3. คุณสมบัตินี้และคุณภาพของข้อมูล

4. โครงสร้างของข้อมูล

5. พฤติกรรมของข้อมูล

คำถามแบบนี้มักจะมีคำว่า ทำไร? อะไร? ที่ไหน? ใช่หรือไม่?

2.6.1.2 การอธิบาย (Explanation) เป็นคำถามที่ให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ และความรู้ที่ได้จากการสังเกต มาใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือตั้งสมมติฐาน หรือเป็นคำถามที่เกี่ยวกับ

1. ลำเหตุของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2. ความสัมพันธ์ของข้อมูลในรูปของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

3. ทฤษฎี วิธีการ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

4. คำถามเพื่อเปรียบเทียบขบวนการของการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ

ที่ต้องการคำอธิบายที่มีกฎเกณฑ์

5. คำอธิบายถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

คำถามที่เกี่ยวกับการอธิบายนี้ มักจะมีคำว่า ทำไม? อะไรเป็นสาเหตุ? เพราะอะไร? ที่เป็นเช่นนั้นเพราะ ... หรือไม่? เป็นต้น

2.6.1.3 การทำนาย (Prediction) เป็นคำถามที่แนะและกระตุ้นให้ผู้เรียนผู้เรียนทำนายผลของปรากฏการณ์ สถานการณ์ และปัญหาในเนื้อหานั้น ลักษณะของคำถาม เช่น

1. หลังจากอธิบายทฤษฎีแล้วถ้า เปลี่ยนองค์ประกอบเหตุการณ์นี้
จะยังเกิดขึ้นเหมือนเดิมหรือไม่ อย่างไร

2. ตามเชิงตั้งสมมติฐาน เพื่อการทดสอบ

3. ตามแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง เมื่อเปลี่ยนตัวแปร

4. ตามในรูปของการคาดคะเนล่วงหน้า ย้อนหลัง การแก้ง

คำถามที่เกี่ยวกับการทำนายนี้ มักจะมีคำว่า หวังว่าจะ คาดว่า ...
เมื่อไร? ถ้าเป็นอย่างนั้น จะได้หรือไม่? เป็นต้น

2.6.1.4 การนำไปใช้ (Application) เป็นคำถามแนะให้ผู้เรียน

นำความรู้ที่มีอยู่ทั้งหมดมาแก้ปัญหา ลักษณะของคำถามเกี่ยวกับ

1. วิธีการนำผลจากข้อมูลเดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาใหม่
2. การค้นพบประโยชน์จากสิ่งที่ค้นพบใหม่
3. แนวของความคิดสร้างสรรค์

คำถามที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ มักจะมีลักษณะดังนี้ คือ จงบอกวิธี ...

ความรู้ที่นำไปอธิบายเรื่องอะไรได้อีกบ้าง? ถ้า ... จะทำอย่างไร?

ขบวนการต่าง ๆ ทั้งสี่ขบวนการ ของวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง จะเสนอสถานการณ์โดยภาพลัทธิ และใช้คำถามแนะให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

2.6.3 วิธีการนำเสนอแบบบรรยาย ประกอบด้วยขบวนการต่าง ๆ สี่ขบวนการ เช่นเดียวกับ วิธีการนำเสนอแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง คือ การสังเกต การอธิบาย การทำแบบ และการนำไปใช้ ตามลำดับ แต่ละขบวนการประกอบด้วย ความมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ และตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบเนื้อหาตามความมุ่งหมายของขบวนการนั้น โดยผู้เรียนไม่ต้องคิดตอบปัญหาใด ๆ ทั้งสิ้น ผู้เรียนเพียงแต่ศึกษาสถานการณ์จากภาพลัทธิ และฟังคำบรรยายจากเทปไปเรื่อย ๆ ตามขบวนการ ซึ่งการคัดกรองสอนตามขบวนการทั้งสี่ จะมีลักษณะดังนี้

2.6.3.1 การสังเกต (Observation) เสนอองค์ประกอบต่าง ๆ ในเนื้อหา และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้นแก่ผู้เรียน โดยยกตัวอย่าง และบอกความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่สำคัญ ที่ผู้เรียนต้องทราบ

2.6.3.2 การอธิบาย (Explanation) เสนอปรากฏการณ์ตามเนื้อหาให้ผู้เรียนเห็น โดยยกตัวอย่างและอธิบายปรากฏการณ์นั้นให้ผู้เรียนทราบว่า ต้องอธิบายอะไร อธิบายอย่างไร เพราะอะไรจึงอธิบายอย่างนั้น

2.6.3.3 การทำนาย (Prediction) เสนอสถานการณ์หรือปัญหาตามเนื้อหาให้ผู้เรียนทราบ โดยยกตัวอย่างการทำนายผลของสถานการณ์ หรือปัญหานั้นให้แก่ผู้เรียน

2.6.3.4 การนำไปใช้ (Application) เสนอสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ ๆ แก่ผู้เรียน โดยยกตัวอย่างการนำผลของสถานการณ์นั้นไปใช้ให้เป็นประโยชน์ และตัวอย่างในการนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาค้นพบ

2.7 นำสถานการณ์การเขียนการสอนในแต่ละกรอบที่เขียนไว้ในข้อ 2.6 มาทำภาพร่างและเขียนบท (Script) เพื่อการถ่ายทำสไลด์ และคำบรรยาย แล้วนำไปให้ผู้ชำนาญทางด้านการศึกษาเขียนโปรแกรม และด้านการสอนวิทยาศาสตร์ตรวจแก้ไข

2.8 ค่าเงินการผลิต ได้แก่ การออกแบบกราฟิกส์ (Graphics) ถ่ายภาพบันทึกเสียง บันทึกสัญญาณเสียงภาพซิงโครไนซ์ (Synchronized) และทำคู่มือประกอบการเรียนสำหรับบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ

2.9 นำบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบที่สร้างขึ้นให้ผู้ชำนาญทางด้านการศึกษาเขียนโปรแกรม และด้านการสอนวิทยาศาสตร์ตรวจแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

3. การหาค่าความเชื่อมั่นของบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ

3.1 นำบทเรียนที่แก้ไขดีแล้วไปทำการทดลองกับนักเรียนซึ่งมีสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวนสามคน โดยทดลองทีละคน เพื่อหาข้อบกพร่องที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข และจับเวลาที่ใช้ในการตอบสนองแต่ละครั้ง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบทันทีหลังจากที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติแล้ว เพื่อจะทราบว่านักเรียนสามารถเข้าใจสิ่งที่ได้เรียน และนำสิ่งที่ต้องการให้ทำตามบทเรียนนั้นได้หรือไม่

3.2 ทดลองกับนักเรียนกลุ่มย่อย ประมาณ 10 คน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ Pre-test ก่อนที่จะเรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่ได้รับปรับปรุงแก้ไขจากการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้ว โดยให้เวลาของการตอบสนองแต่ละครั้ง เท่ากับเวลาที่เป็นค่าเฉลี่ย (Mean) ของเวลาที่ทำมาได้ หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วก็ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียน (Post-test) แล้วนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard)

หลังจากนั้นจึงทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง แล้วบันทึกสัญญาณเสียงภาพซิงโครไนซ์ (Synchronized) ลงในเทปบันทึกเสียง คำบรรยาย เพื่อควบคุมการเสียงภาพโดยเว้นช่วงระยะไว้สำหรับการตอบสนองตามเวลาที่เป็นค่าเฉลี่ย (Mean) ที่ได้ทดลองแล้ว

3.3 ทดลองภาคสนาม กับนักเรียนประมาณ 30 คน โดยให้นักเรียนทำการทดลองก่อน (Pre-test) และหลัง (Post-test) การเรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติ แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของบทเรียนโปรแกรมแต่ละแบบตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเป็นครั้งสุดท้าย จนกระทั่งบทเรียนทั้งสองแบบ มีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน

4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

4.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Demain) จากหนังสือเทคนิคการวัดผล (ชวาล พรรัตนกุล 2508 : 89 - 236) และเทคนิค การเขียนข้อสอบ (ชวาล พรรัตนกุล 2520 : 11 - 132) แล้วดำเนินการสร้างแบบทดสอบ แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิดสี่ตัวเลือก โดยยึดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมจาก เนื้อหาในแต่ละบทเรียน เพื่อใช้วัดความสามารถด้านพุทธิพิสัย ซึ่งประกอบด้วย ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ให้ผู้เกี่ยวข้องทางด้านการวัดผลการศึกษา และ เทคโนโลยีทางการศึกษาตรวจสอบพิจารณา

4.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยยึดหลักเกณฑ์ตามขั้นตอนของขบวนการคิดแก้ปัญหาของ กิวอี้ (Guilford. 1971 : 103) และของ เวียร์ (Weir. 1974 : 18) เป็นแบบทดสอบข้อเขียน หรือแบบบรรยาย สร้างขึ้น โดยยึดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมจากเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ข้อทดสอบแต่ละข้อจะประกอบด้วย คำถามย่อย ๆ สุ่มข้อตามลำดับ ขั้นตอนของขบวนการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

4.2.1 ขึ้นการวิเคราะห์ปัญหา โดยแยกสิ่งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง กับปัญหา ออกจากกันให้เห็นเด่นชัด

4.2.2 ขึ้นการเล่นแนวทางแก้ปัญหา โดยเลือกทฤษฎี หลักการ ความคิด หรือ วิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา แล้วเล่นออกมาในรูปของวิธีการที่เป็นขบวนการต่อเนื่อง

4.2.3 ขึ้นในการตรวจสอบผล หรือการใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา เป็นขั้น

ในการเสนอเกณฑ์ เพื่อทดสอบดูว่าวิธีการในขั้นที่สอง ที่ได้รับผลออกมา นั้นถูกต้องหรือไม่

5. การวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

5.1 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประจวบคีรีขันธ์ อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 60 คน ที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ อย่างละ 30 คน

5.2 นำข้อสอบที่ทำการทดสอบแล้วมาวิเคราะห์หาคุณภาพ คือ ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ดังนี้

5.2.1 ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ ของ จูจ เทห์ ฟาน (Fan. 1952 : 1 - 32)

5.2.2 ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หาค่าความยากง่ายโดยนำข้อสอบจากการทดสอบของนักเรียนทั้งหมดมาวิเคราะห์ และหาค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (Biserial Correlation) (ผศ.ดร. ลายยศ 2523 : 178 - 180)

การวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบทั้งสองฉบับนั้น คำนึงเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) .20 ขึ้นไป ข้อที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าว ต้องปรับปรุงหรือตัดทิ้ง (ชวาล แพรัตกุล 2508 : 286 - 309)

5.2.3 นำแบบทดสอบที่ทำการทดลองแล้ว มาหาค่าความเชื่อมั่นแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร K-R 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (อนันต์ ศรีโสภา 2520 : 53 - 55) ดังรายละเอียดตาราง 2

ตาราง 2 ค่ารายเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE_{meas}) ของ
แบบทดสอบแต่ละฉบับ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	จำนวนข้อ	N	$\bar{X}$	S^2	S	r_{tt}	SE_{meas}
ด้านพุทธิพิสัย	68	60	38.03	112.47	10.61	.89	± 1.17
ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา	24	60	9.38	28.31	5.32	.85	± 0.80

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบแต่ละฉบับ ทำค่าความเชื่อมั่นแบบ K-R 20 ของ ดูเตอร์ ริชาร์ดสัน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านพุทธิพิสัย มีค่าความเชื่อมั่น .89 และ มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ± 1.17 แบบทดสอบวัดผลทางด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มีค่าความเชื่อมั่น .85 และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ± 0.80 เมื่อได้แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นทั้งสองฉบับแล้ว ผู้วิจัยจึงใช้แบบทดสอบนี้ ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่กำหนดกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. จัดเตรียมบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ แบบละห้าชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง สลสารและคุณสมบัติของสลสาร
- ชุดที่ 2 เรื่อง สถานะของสลสาร
- ชุดที่ 3 เรื่อง ผลของความร้อนที่มีต่อสลสาร (ตอนที่ 1)
- ชุดที่ 4 เรื่อง เทอร์โมมิเตอร์
- ชุดที่ 5 เรื่อง ผลของความร้อนที่มีต่อสลสาร (ตอนที่ 2)

2. เตรียมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านการสามารถในการคิดแก้ปัญหาแบบทดสอบทั้งสองประเภท จะอยู่ในแบบทดสอบฉบับเดียวกัน มีจำนวนทั้งสิ้นห้าชุด ซึ่งมีจำนวนข้อ ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงจำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของแบบทดสอบทั้งห้าชุด

ชุดที่	เรื่อง	จำนวนข้อของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	
		ด้านพุทธิพิสัย	ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
1.	สสารและคุณสมบัติของสสาร	11	6
2.	สถานะของสสาร	18	4
3.	ผลของความร้อนที่มีต่อสสาร (ตอนที่ 1)	10	6
4.	เทอร์โมมิเตอร์	13	4
5.	ผลของความร้อนที่มีต่อสสาร (ตอนที่ 2)	16	4
	รวม	68	24

3. ก่อนการทดลองผู้วิจัยจะทำการชี้แจงวิธีเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทป ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจ

4. การดำเนินการทดลอง ให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทป วัตโนมิติที่นำเสนอโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง และกลุ่มควบคุม เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปวัตโนมิติที่นำเสนอโดยการบรรยาย โดยทั้งสองกลุ่มจะมีคู่มือประกอบการเรียน เพื่อการตอบคำถามและทำแบบฝึกหัด

5. ระยะเวลาในการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดลองกลุ่มละห้าครั้ง ครั้งละสองชั่วโมง เป็นเวลาศึกษาเนื้อหา 30 นาที และทดสอบ 90 นาที

6. การทดสอบหลังการเรียน (Post-test) จะกระทำทันทีที่นักเรียนเรียนจบบทเรียนแต่ละครั้ง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยวิทยาคำศัพท์

7. ผู้วิจัยจะแยกข้อสอบทั้งสองประเภท นำมาตรวจให้คะแนนข้อสอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อสอบผิดให้ 0 คะแนน แล้วทำการรวมคะแนนของข้อสอบทั้งสองให้เข้าเป็นรายบุคคล เพื่อนำคะแนนรวมนี้มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติต่อไป

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มสูงต่ำ 27 เปอร์เซนต์ หาค่า P_H P_L และเปิดตารางสำเร็จรูป (Item Analysis) ของ จง เทพ ฟาน (Fan. 1952 : 1 - 32)

2. การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มีดังนี้

2.1 ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อคำนวณจากสัดส่วนของผู้ที่ทำได้ กับจำนวนนักเรียนทั้งหมด (สังคณา สบายยศ 2523 : 172 - 173)

2.2 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ คำนวณจากสูตรสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (Biserial Correlation) (สังคณา สบายยศ 2523 : 177 - 180)

3. หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ โดยคำนวณจากสูตร K-R 20 ของ กูเตอร์ รีชาร์ดสัน (อนันต์ ศิริโสภณ 2520 : 53 - 55)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยของคะแนน (Guilford. 1965 : 54)
2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Ferguson. 1966 : 67)
3. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement)
(Guilford. 1976 : 63)
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบองค์ประกอบเดียว (One-Way Analysis of Variance) (อนันต์ ศรีโสภณ 2521 : 237 - 252)
5. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบ (Two-Way Analysis of Variance) (อนันต์ ศรีโสภณ 2521 : 264 - 275)
6. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ด้วยสถิติ t-test (วิเชียร เกตุสิงห์ 2522 : 45)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และตัวย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

A	แทน	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
B	แทน	บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ต
N	แทน	จำนวนของคนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทน	ความแปรปรวน
SS	แทน	ผลบวกกำลังสองของคะแนน
MS	แทน	ค่ารายเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
กลุ่มทดลอง	แทน	กลุ่มผู้เรียนที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์โปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่ นำเสนอบนวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง
กลุ่มควบคุม	แทน	กลุ่มผู้เรียนที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์โปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอบน โดยการบรรยาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จะได้นำเสนอตามลำดับต่อไปนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์โปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการเรียนโดยใช้อุปกรณ์โปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ ดังนี้

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อัตนุสรณ์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสำเร็จรูป - เทปอัดโน้ตดนตรีมาเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง และระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสำเร็จรูป - เทปอัดโน้ตดนตรีมาเล่นโดยการบรรยาย

2.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อัตนาศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ระหว่างการเรียนโดยใช้อุปกรณ์โปรแกรมสไลด์-เพาเวอร์พอยต์ ทั้งสองแบบ

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตกับทั้งสองแบบ

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมลัลโลต์- เทปัดโนวิตทั้งสองแบบ ดังนี้

4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านความสามารรถในการคิดแก้ปัญหาระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนสไลด์-แอปพลิเคชันที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นหาคำด้วยตนเอง และระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-แอปพลิเคชันที่นำเสนอโดยการบรรยาย

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน
ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และ
กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ระหว่างการเรียนโดยใช้นิทานประกอบโปรแกรมสไลด์- เทป
สแตโนวิททั้งสองแบบ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธศาสน์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

สไลด์- เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐานจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธศาสน์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ

ค่าสถิติ	N	$\bar{X}$	S
กลุ่มตัวอย่าง			
กลุ่มทดลอง	40	38.33	11.00
กลุ่มควบคุม	40	36.95	10.68

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธศาสน์สูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่มีแนวโน้มที่จะแตกต่างกันไม่มากนัก

เพื่อศึกษาว่าบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยการบรรยาย จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธศาสน์ของนักเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยได้นำค่าสถิติพื้นฐานมาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบองค์ประกอบเดียว (One-Way Analysis of Variance) ดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิสัย
ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตดิทั้งสองแบบ

Source of Variation	df	SS	MS	F
Between	1	37.81	37.81	0.32
Within	78	9166.68	117.52	
Total	79			

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิสัย ของนักเรียน
ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตดิทั้งสองแบบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ
ทางสถิติ นั่นคือ บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตดิที่นำเสนอบนวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วย
ตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตดิที่นำเสนอบนการบรรยาย ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิสัย ไม่แตกต่างกัน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทป
อัดโน้ตทั้งสองแบบ

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐานจากกระทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่
 เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนของนักเรียน

ค่าสถิติ	ระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	แบบแนะให้ค้นหาค้นด้วยตนเอง		แบบบรรยาย	
		สูง	ต่ำ	สูง	ต่ำ
N		10	10	10	10
$\bar{X}$		49.3	27.9	48.9	27.2
S		9.01	7.58	7.05	7.76

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ที่เรียน
 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ ได้คะแนนเฉลี่ยจากคะแนนผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย สูงกว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่เรียนโดยใช้
 บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน
 คือ ระหว่างกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทป
 อัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นหาค้นด้วยตนเอง กับกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย และระหว่างกลุ่ม
 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอ
 โดยวิธีการแนะให้ค้นหาค้นด้วยตนเอง กับกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนโดยใช้

บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่น่าสนใจโดยการบรรยาย จะเห็นว่าค่าคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันมากนัก

เพื่อศึกษาว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ เมื่อเปรียบเทียบตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกัน และระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ตลอดจนปฏิเสธสมมติฐานระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ผู้วิจัยได้นำค่าสถิติพื้นฐานมาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนแบบสององค์ประกอบ (Two-Way Analysis of Variance) ดังแสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยระหว่างบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F
Factor A	1	4644.03	4644.03	74.78**
Factor B	1	3.03	3.03	0.05
Interaction AB	1	0.23	0.23	3.70
With in Cell	36	2235.50	62.10	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อทดสอบความแตกต่างค่ารายเฉลี่ยระหว่างคู่ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและระดับ

ผลสัมฤทธิ์ที่เรียนโดยใช้อักษรเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่ส่งมอบแบบ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนรายคู่ตามวิธี t-test ดังตาราง 8

ผลการเปรียบเทียบระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธศัสน์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้อักษรเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่จำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่จำเล่นโดยการบรรยายพบว่ามีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
นั่นคือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่เรียนโดยใช้อักษรเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่จำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่จำเล่นโดยการบรรยายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธศัสน์ไม่แตกต่างกัน

บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่แตกต่างกันและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน ไม่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธศัสน์

ตาราง 8 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้าน
 ทักษะการเขียนของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ

บทเรียนโปรแกรม สไลด์-เทป	ระดับ ผลสัมฤทธิ์	N	$\bar{X}$	S^2	t
วิธีแนะให้ค้นพบ ด้วยตนเอง	สูง	10	49.30	81.1222	5.75**
	ต่ำ	10	27.90	57.4333	
วิธีบรรยาย	สูง	10	48.90	49.6555	6.55**
	ต่ำ	10	27.20	60.1777	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการเขียนของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ไม่ว่าจะเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งแบบใดก็ตาม นั่นคือ บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการเขียนของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนที่เรียน
โดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ

ตาราง 9 ค่าสถิติพื้นฐาน จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิด
แก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ

กลุ่มตัวอย่าง \ ค่าสถิติ	N	$\bar{X}$	S
กลุ่มทดลอง	40	10.45	5.17
กลุ่มควบคุม	40	8.05	4.76

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง
การ เรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สูงกว่ากลุ่มควบคุม

เพื่อศึกษาว่า บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบ
ด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยการบรรยายจะส่งผลต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน แตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้นำค่าสถิติพื้นฐานมาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้วิธี
วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบองค์ประกอบเดียว (One-Way Analysis of Variance)
ดังแสดงไว้ในตาราง 10

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ

Source of Variation	df	SS	MS	F
Between	7	115.20	115.20	4.67*
Within	78	1925.80	24.69	
Total	79	2041.00		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อดูคะแนนเฉลี่ยจากตาราง 9 จะพบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย นั่นคือ บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อัตนความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนที่มีระดับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากการเรียนโดยวิธี
บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ

ตาราง 11 ค่าสถิติพื้นฐาน จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อัตนความสามารถในการคิด
 แก้ปัญหา ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบจำแนก
 ตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ค่าสถิติ	ระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	แบบแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง		แบบบรรยาย	
		สูง	ต่ำ	สูง	ต่ำ
N		10	10	10	10
$\bar{X}$		16.1	7.5	12.1	4.3
S		3.18	5.02	3.60	3.43

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ที่เรียน
 โดยวิธีบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ ได้คะแนนเฉลี่ย จากคะแนนผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนรู้อัตนความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ต่ำ ที่เรียนโดยวิธีบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย
 ระหว่างกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน จะพบว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนสูงที่เรียนโดยวิธีบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบ
 ด้วยตนเอง ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่เรียนโดยวิธีบทเรียน
 โปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยายและกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
 ที่เรียนโดยวิธีบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง
 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนโดยวิธีบทเรียนโปรแกรม
 สไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย

เพื่อศึกษาว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้มนัดทั้งสองแบบ เมื่อเปรียบเทียบตามระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกัน และระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ตลอดจนเปรียบเทียบระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ผู้วิจัยได้ นำค่าสถิติพื้นฐานมาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนน แบบสององค์ประกอบ (Two-Way Analysis of Variance) ดังแสดงไว้ในตาราง 12

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหาระหว่างบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้มนัดทั้งสองแบบ และระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F
Factor A	1	672.40	672.40	44.79**
Factor B	1	129.60	129.60	8.63**
Interaction AB	1	1.60	1.60	0.11
Within Cell	36	540.40	15.01	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้มนัด ทั้งสองแบบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคู่ของนักเรียนที่มี ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่เรียนโดยใช้บทเรียน

โปรแกรมสไลด์-เพปฮัตโนมิตีทั้งสองแบบ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนรายคู่ ตามวิธี t-test ดังตาราง 13

ผลการเปรียบเทียบระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยไบบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปฮัตโนมิตีที่นำเสนอโดยวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปฮัตโนมิตีที่นำเสนอโดยการบรรยาย พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคู่ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ระหว่างการเรียนโดยไบบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปฮัตโนมิตีทั้งสองแบบ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนรายคู่ ตามวิธี t-test ดังตาราง 14

บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปฮัตโนมิตีที่แตกต่างกัน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน ไม่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ตาราง 13 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้าน
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และระดับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ

บทเรียนโปรแกรม สไลด์-เทป	ระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	N	$\bar{X}$	S^2	t
วิธีแนะให้ค้นพบ ด้วยตนเอง	สูง	10	16.10	10.10	4.58**
	ต่ำ	10	7.50	25.17	
วิธีบรรยาย	สูง	10	12.10	12.99	4.95**
	ต่ำ	10	4.30	11.79	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 13 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถ
ในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ไม่ว่าจะเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
สไลด์-เทปอัตโนมัติแบบใดก็ตาม นั่นคือ บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติ ที่นำเสนอโดยวิธี
แนะให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยการบรรยายสิ่งผล
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนสูง สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ตาราง 14 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้าน

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน

ระหว่างการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตถึงสองแบบ

ระดับผลสัมฤทธิ์	บทเรียนโปรแกรม สไลด์- เทป	N	$\bar{X}$	S^2	t
สูง	วิธีแนะให้ค้นพบ				2.63*
	ด้วยตนเอง	10	16.10	10.10	
	วิธีบรรยาย	10	12.10	12.99	
ต่ำ	วิธีแนะให้ค้นพบ				1.66
	ด้วยตนเอง	10	7.50	25.16	
	วิธีบรรยาย	10	4.30	11.79	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สูงกว่าบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย

สำหรับค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของ
 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต
 ทั้งสองแบบพบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทป
 อัดโน้ตที่นำเสนอมethodวิธีแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต
 ที่นำเสนอมethodโดยการบรรยาย ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
 ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำ ไม่แตกต่างกัน

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง กับบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยการบรรยาย
2. เพื่อศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำ จากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง กับบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยการบรรยาย
3. เพื่อศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนในระดับเดียวกันทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง กับบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยการบรรยาย

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยการบรรยาย
2. ในการใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยการบรรยาย นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

3. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสำเร็จ- เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสำเร็จ- เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยการบรรยาย

4. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสำเร็จ- เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสำเร็จ- เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยการบรรยาย

5. ในการใช้บทเรียนโปรแกรมสำเร็จ- เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสำเร็จ- เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยการบรรยาย นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

6. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสำเร็จ- เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสำเร็จ- เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยการบรรยาย

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนประจวบชัย อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 80 คน จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 20 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 40 คน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 20 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.1 บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติสองแบบ คือ แบบที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง และแบบที่นำเสนอโดยการบรรยาย แต่ละแบบประกอบด้วยเนื้อหา 5 บทเรียน แต่ละบทเรียนใช้เวลาเรียนประมาณ 30 นาที

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย จำนวน 5 ชุด ครอบคลุมจำนวน 68 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก ให้กลุ่มตัวอย่างทำเครื่องหมาย X เลือกข้อถูกเพียงข้อเดียว โดยให้ทำแบบทดสอบทันทีหลังจากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติ แต่ละบทเรียน

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบ จำนวน 5 ชุด ครอบคลุมจำนวน 24 ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วย 3 ข้อย่อย ซึ่งเป็นขั้นตอนต่อเนื่อง ดังนี้

- ก. ชี้นำวิเคราะห์ปัญหา
- ข. ชี้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา
- ค. ชี้นำตรวจสอบผลที่ได้รับ

ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบทันทีหลังจากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติ แต่ละบทเรียน

3. การดำเนินการทดลอง ให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง และกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยการบรรยาย ทั้งสองกลุ่มจะทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทันที หลังจากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติแต่ละบทเรียน

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยการบรรยาย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ในการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้

ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปัดโนมิตที่นำเสนอโดยการบรรยายเมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธศาสน์สูงกว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ระหว่างการเรียนโดยใช้อุปกรณ์โปรแกรมสไลด์-เพาเพอร์พอยน์ท์นำเสนอโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง กับบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพาเพอร์พอยน์ท์นำเสนอโดยการบรรยาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยการบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ในการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยวิธีการแนะ
ให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยการบรรยาย เมื่อ
เปรียบเทียบระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความล้มเหลวในการคิดแก้ปัญหา สูงกว่านักเรียน
ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ระหว่างการเรียนโดยใช้อักษรเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ ปรากฏว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ที่เรียนโดยใช้อักษรเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต ที่นำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ที่เรียนโดยใช้อักษรเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเล่นโดยการบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต
ทั้งสองแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แตกต่างกันอย่างไม่มี
นัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลของการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะอภิปรายผลตามลำดับดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้
บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ

ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้าน
พุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะ
ให้ค้นพบด้วยตนเอง กับบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยายไม่แตกต่างกัน
แต่เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่ม จะเห็นว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
สไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้
บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยายเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ไม่สามารถ
ที่จะทำให้สูงกว่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้ แสดงให้เห็นว่า ไม่ว่าจะเรียนโปรแกรม
สไลด์-เทปอัดโน้ตแบบใดก็ตาม สามารถทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียน
ได้เท่าเทียมกัน ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า ทั้งสองกลุ่มได้เรียนรู้จากสื่อที่มีคุณลักษณะของสื่อบาง
ประการเหมือนกัน ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า ทั้งสองกลุ่มได้เรียนรู้จากสื่อที่มีคุณลักษณะของสื่อบาง
ประการเหมือนกัน นั่นคือ ได้เรียนรู้จากบทเรียนโปรแกรม ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำการตอบสนองตาม
ขั้นตอนที่กำหนดให้ และจะได้รับการเสริมแรงโดยการทราบผลทันที (Jacob. 1966 : 1)
นอกจากนั้น ด้านคุณลักษณะของสไลด์-เทป ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มสามารถรับรู้ทั้งทางโลดสัมผัสและด้วย
สัมผัส เช่นเดียวกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (Wittich and Schuler.
1973 : 378) ได้เท่าเทียมกัน

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
สไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ

ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ในการใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยการบรรยาย นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ไม่ว่าจะเรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติแบบใดก็ตาม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ โรเบิร์ต (Robert. 1965 : 7088) ที่ว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง และการรู้จักใช้กฎเกณฑ์ในการหาคำตอบได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ

ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง กับบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยการบรรยาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะเห็นว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยการบรรยาย และเมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จะเห็นว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเล่นโดยการบรรยายเช่นเดียวกัน แต่เป็นค่าคะแนนเฉลี่ยที่สูงกว่าไม่มากนัก จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ไม่ว่าจะเรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติ

แบบใดก็ตาม จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันแตกต่างกันไม่แตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ มีคุณลักษณะของสื่อบางประการที่เหมือน ๆ กัน ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้อยู่ที่เรียนนั่นก็คือ บทเรียนโปรแกรมเป็นสื่อที่ผู้เรียนจะต้องทำการตอบสนองตามขั้นตอนที่กำหนดให้ และจะได้รับการเสริมแรงโดยการทราบผลทันที (Jacob. 1966 : 1) นอกจากนี้ ด้านคุณลักษณะของสไลด์-เทป ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ สามารถรับรู้ทั้งทางโสตสัมผัส และสัมผัสเช่นเดียวกัน จึงทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (Wittich and Schuler. 1973 : 378) ได้เท่าเทียมกัน

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ

ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิทรอก (Wittrock) ที่ว่า วิธีสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง หรือ การบอกกฎเกณฑ์-ไม่บอกคำตอบ (Guide Discovery) ทำให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอน (Transfer) ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ดีที่สุด เมื่อเทียบกับการบอกกฎเกณฑ์-บอกคำตอบ (Guide-Non Discovery) และการไม่บอกกฎเกณฑ์-ไม่บอกคำตอบ (Not Guide-Non Discovery) (Peel. 1968 : 324)

5. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ

ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ในการใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต

ที่นำเสนอโดยการบรรยาย นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ไม่ว่าจะเรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติแบบใดก็ตาม ซึ่งตรงกับผลการวิจัยของ โรเบิร์ต (Robert. 1965 : 7088) ที่ว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถและมีแนวคิดในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และสอดคล้องกับการวิจัยของ แบรทตอน (Bratton. 1976 : 4001-A) ซึ่งได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดแก้ปัญหา กับเกรดในระดับมัธยมศึกษา พบว่าตัวแปรทั้งสองต่างมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ

ผลการวิจัยที่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยวิธีแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยการบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติทั้งสองแบบ ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงนั้น นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยวิธีแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยการบรรยาย ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ วิทรอค (Wittrock) ที่ว่า วิธีสอนแบบแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเองหรือการบอกกฎเกณฑ์-ไม่บอกคำตอบ (Guide Discovery) ทำให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอน (Transfer) ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ดีที่สุด เมื่อเทียบกับการบอกกฎเกณฑ์-บอกคำตอบ (Guide-Non Discovery) และการไม่บอกกฎเกณฑ์-ไม่บอกคำตอบ (Not Guide-Non Discovery) (Peel. 1968 : 324)

นอกจากนี้ยังตรงกับหลักการที่ สุมิตร คุณานุกร (สุมิตร คุณานุกร 2518 : 147) ได้กล่าวว่า วิธีสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง เป็นวิธีสอนที่ช่วยพัฒนาความงอกงามทางด้านสติปัญญา ส่งเสริมนิสัยการวิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง

สำหรับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนโดยใช้ บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอบนวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้ เพราะนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่ำด้วย ดังที่ แบรทตอน (Bratton. 1978 : 4001-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับเกรด ในระดับชั้นมัธยมศึกษา พบว่า ตัวแปรทั้งสองต่างมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะฉะนั้น ไม่ว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จะเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตแบบใดก็ตาม จึงไม่ทำให้ความสามารถทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอด้วยวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง มีแนวโน้มสูงกว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย ซึ่งแสดงให้เห็นข้อได้เปรียบของบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอด้วยวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง

จากผลการวิจัยเป็นที่น่าสนใจได้ว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบนั้น จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยไม่แตกต่างกัน แต่ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแล้ว บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอด้วยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเองจะให้ผลดีกว่าที่เป็นเช่นนั้น อาจเนื่องมาจากเหตุผลต่อไปนี้

1. วิธีการสอนแบบทุกวิธี รวมทั้งวิธีการสอนแบบบรรยายมีขอบข่ายการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายด้านพุทธิพิสัยตามที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ วิธีการสอนแบบแนะ

ให้ค้นพบด้วยตนเอง เป็นวิธีการสอนหนึ่ง ในจำนวนวิธีการสอนอีกหลายวิธีที่นอกจากจะเชื่ออำนาจต่อการเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัยแล้ว ยังเป็นวิธีการปลูกฝังความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน อีกด้วย (Kuslan. 1969 : 55) อีกนัยหนึ่งกล่าวได้ว่า วิธีสอนแบบบรรยาย เป็นวิธีสอนที่เน้นในเรื่องเนื้อหา แต่วิธีสอนแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง นอกจากจะทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมายตามเนื้อหาแล้ว ยังเน้นด้านวิธีการอีกด้วย ซึ่งในที่นี้ก็คือ วิธีการแก้ปัญหานั้นเอง เพราะฉะนั้น เมื่อนำวิธีการใดวิธีการหนึ่งมาใช้ในการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมายทางด้านพุทธิพิสัย จึงไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน แต่เมื่อเน้นพฤติกรรมทางด้านการคิดแก้ปัญหาแล้ว วิธีการนำเสนอแบบแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง จะให้ผลดีกว่า

2. จากการวิจัยกับนักเรียนหลายระดับที่ผ่านมา พบว่าบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทป (ซึ่งนำเสนอโดยวิธีการบรรยายปกติ) สามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อาเซียนศึกษาศาสตร์ สูงกว่าการสอนตามปกติ เช่น การวิจัยของ กาญจนา ทองกร (กาญจนา ทองกร 2518 : 89) ซึ่งวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และการวิจัยของ โสภณ วงศ์เพ็ญ (โสภณ วงศ์เพ็ญ 2520 : 32 - 36) วิจัยกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนิสิตปริญญาตรี จากผลการวิจัยนี้ทำให้ทราบว่า บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง หรืออาจกล่าวได้ว่า บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติ ที่นำเสนอโดยการบรรยายมีประสิทธิภาพสูงอยู่ในตัวของสื่ออยู่แล้ว เพราะฉะนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับวิธีการนำเสนออื่น คือ วิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งคาดว่าจะทำให้ผลการเรียนรู้สูงกว่าเดิม จึงไม่ทำให้ผลที่ออกมาแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อาเซียนศึกษาศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยการบรรยาย ซึ่งแสดงให้เห็นข้อได้เปรียบของบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง

นอกจากนี้ยังมีข้อที่น่าสังเกตอีกประการหนึ่ง คือ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านการ
 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนโดยไม่จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 (สัมฤทธิ์ฐานข้อที่ 4) จะพบว่า บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้
 ค้นพบด้วยตนเองให้ผลดีกว่า แต่เมื่อเปรียบเทียบโดยจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 สูงและต่ำ (สัมฤทธิ์ฐานข้อที่ 6) แล้วจะพบว่า ในระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 สูงด้วยกันเท่านั้นที่บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วย
 ตนเองให้ผลดีกว่า แต่ทั้งสองแบบไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
 ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ แตกต่างกัน ซึ่งชี้ให้เห็นว่า บทเรียนโปรแกรม
 สไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง สามารถจะสร้างพฤติกรรมการ
 ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ดี เมื่อนำมาใช้กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 สูงเท่านั้น ไม่สามารถสร้างพฤติกรรมนี้ได้ กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลการวิจัยพบว่า แบบของการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต
 ทั้งวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง และการบรรยาย สามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการ
 เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยไม่แตกต่างกัน เพราะฉะนั้นในการเลือกวิธีการนำเสนอบทเรียนโปรแกรม
 สไลด์-เทปอัดโน้ต เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายด้านพุทธิพิสัย จะเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งก็ได้ แต่ถ้า
 การเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านความสามารถในการคิด
 แก้ปัญหา ควรนำเอาแบบของการนำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง มาใช้นำเสนอ
 บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต เพราะวิธีการดังกล่าวทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าแบบบรรยาย โดยเฉพาะกับนักเรียนที่มี
 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เนื่องจากวิธีการนำเสนอทั้งสองแบบ ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
 แตกต่างกัน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษารูปแบบของการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปต์โนมัติ ทั้งสองแบบ กับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ เช่น ระดับมัธยมศึกษา เพื่อเปรียบเทียบดูว่า ผลการเรียนรู้ ทางด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แตกต่างกันหรือไม่

2.2 ควรมีการศึกษารูปแบบของการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปต์โนมัติ ทั้งสองแบบ กับเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบดูว่า แบบใดจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในวิชานั้น ๆ สูงกว่ากัน

2.3 ควรมีการศึกษารูปแบบของการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมทั้งสองแบบกับการสอนอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบว่า รูปแบบใดเมื่อนำมาใช้กับสื่อใด จึงจะทำให้ผลการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่ากัน

2.4 ควรมีการศึกษารูปแบบของการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปต์โนมัติ ที่นอกเหนือไปจากสองแบบนี้ เพื่อเปรียบเทียบว่า แบบใดจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้สูง กว่ากัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา ทองกร การใช้โปรแกรมสไลด์-เพป เรื่องการใช้เครื่องกลึงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมประสม วิทยานิพนธ์ ค.ม. ปณิธิวิทยาสัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2518, 141 หน้า ฮัดส้านา
- โกศล (ประเทศไทย) จำกัด, บริษัท กลวิธีในการถ่ายภาพ อาสัฟรินเทอร์ 2519, 395 หน้า
คณะผลิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร เจริญวิทยการกิจ 2519, 109 หน้า
- คหกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทย, สมาคม คู่มือกลวิธี และเทคนิคการล่อน มิตรนรา
การพิมพ์ 2517, 102 หน้า
- จริยา ลระพันธ์ การศึกษาเปรียบเทียบผลของการอ่านคำโดยใช้สไลด์กับการล่อนตามปกติ ของ
นักเรียนที่จบชั้นประถมปีที่ 7 ปริญญาโท ค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร
2513, 88 หน้า ฮัดส้านา
- จิตติมา เหมกิตติวัฒน์ การศึกษาเปรียบเทียบผลการล่อนวิทยาคาสตร์ เรื่องพืชและการขยายพันธุ์พืช
ในระดับชั้นประถมปีที่ 6 โดยใช้อุปกรณ์โปรแกรมกับการล่อนตามปกติ ปริญญาโท
ค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 199 หน้า ฮัดส้านา
- จินตนา ราชครองเมือง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสืบสวนสอบสวน วิธีการ
แก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาคาสตร์ ปริญญาโท ค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร 2516, 91 หน้า ฮัดส้านา
- เฉลิม คิตชัย การล่อนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์เป็นรายบุคคล โดยใช้สไลด์-เพปเสียง วิทยานิพนธ์
ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2515, 65 หน้า ฮัดส้านา
- ชม ภูมิภาต "ตำราบทเรียนโปรแกรมกับมหาวิทยาลัยเปิด" การศึกษา 1 : 11 - 12
มิถุนายน - กรกฎาคม 2521
- _____ "การวิจัยเกี่ยวกับการล่อนแบบโปรแกรม" การศึกษา 2 : 45 - 48
เมษายน - พฤษภาคม 2522

ชวาล พรดีกุล เทคนิคการเขียนข้อสอบ ม.ป.พ. 2520, 407 หน้า

เทคนิคการวัดผล วัดผลาณิษ 2508, 452 หน้า

ไวยยงค์ พรหมวงศ์ มิตที่ 3 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2515, 121 หน้า

เตือนใจ ทองสำริด แบบเรียนส่วนเรีสรุป คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2515, 121 หน้า

ทวีพร เนิมมาลัย การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคำศัพท์เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ

วิชาเคมีในระดับชั้น ป.กศ. โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปรินญาณิพนธ์

กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 43 หน้า อัดสำเนา

นงนุช วรรณนะพะ ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษายืนสูง ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514, 89 หน้า อัดสำเนา

นนท์ อินทรเทพ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิชาคำศัพท์ ระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระหว่างบทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปรินญาณิพนธ์

กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 133 หน้า อัดสำเนา

นวลเพ็ญ วิเชียรโยติ "การรู้จักคิด" พจนานวนิพนธ์ 6 โรงพิมพ์ไทยพาณิชย์ จำกัด 2513, 145 หน้า

นิพนธ์ คูยปรศรี นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน 2519, 175 หน้า

บรรณา รัตนวิชัย การสร้างและการทดลองใช้บทเรียนโปรแกรมสอนวิชาเคมีในชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 4 ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516, 164 หน้า อัดสำเนา

ประสิทธิ์ วิไลรัตน์ การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยการใช้โปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ต

ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยเทปบันทึกเสียง กับให้ผลป้อนกลับโดยคู่มือประกอบบทเรียน ปรินญาณิพนธ์

กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 149 หน้า อัดสำเนา

ประภา ภูวธ การทดลองเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ข้อความจริงในวิชาวิชาคำศัพท์ จาก

การใช้สไลด์กับรูปภาพประกอบการสอน ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา

ประสานมิตร 2515, 44 หน้า อัดสำเนา

ประสาร ไชยตรงค์ การศึกษาเปรียบเทียบการล่อนวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ระดับประกาศนียบัตร
วิชาการศึกษาชั้นสูง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการล่อนตามปกติ ปรัญญานิพนธ์ กค.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2520, 45 หน้า อัดสำเนา

ประเสริฐ ลูทธิประเสริฐ การทดลองเปรียบเทียบผลการล่อนวิชาอินทรีย์เคมี เรื่องอะโรมาติซิตี
(Aromaticity) ในระดับปริญญาตรีทางการศึกษา โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการล่อน
ตามปกติ ปรัญญานิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 36 หน้า
อัดสำเนา

ปราโรทัย เทพพลลภ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีเรียนด้วยตนเองจากเทปโทรทัศน์ สไลด์เทป และการเรียน
ในชั้นตามปกติ ปรัญญานิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521,
82 หน้า อัดสำเนา

ปรีชา เนาว์เป็นผล การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
ระบบจำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง วิชาเอกคณิตศาสตร์
โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการล่อนตามปกติ ปรัญญานิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร 2520, 50 หน้า อัดสำเนา

ปรีดา เพชรนิคิรี การศึกษาเปรียบเทียบผลการล่อนวิชาคำศัพท์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในบางหัวข้อ
โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการล่อนตามปกติ ปรัญญานิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 37 หน้า อัดสำเนา

เปรี๊ยะ ฤกษ์ เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 134 หน้า

พรเพ็ญ ตูลารัตนพงษ์ การเปรียบเทียบการล่อนเรื่องสมมูลเคมี โดยใช้บทเรียนโปรแกรม
กับการล่อนตามปกติ ปรัญญานิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521,
184 หน้า อัดสำเนา

พญพิณษ์ เล็กศิริรัตน์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อโสต-เทปเสียงกับสมุดภาพโปรแกรม ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2519, 67 หน้า อัดสำเนา

ภรณี หรรษพัฒนามุก ปัญหาเกี่ยวกับการเลือก การผลิต การใช้ โสตทัศนวัสดุของอาจารย์ในวิทยาลัยครูส่วนกลาง ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 67 หน้า อัดสำเนา

มานพ ยัยดีเรก การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซตและความสัมพันธ์แก่ผลผลิตชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 61 หน้า อัดสำเนา

มานะ เอกจริยวงศ์ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสถิติ ของนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา โดยใช้วิธีสอนแบบธรรมดา กับวิธีสอนที่ใช้บทเรียนโปรแกรม ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 52 หน้า อัดสำเนา

รวิพันธุ์ งามแดง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในวิชาหลักการสอน ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา โดยใช้สื่อโสต-เทปอัตโนมัติ และโปรแกรมสไลด์-เทปอัตโนมัติ ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 84 หน้า อัดสำเนา

วิจิตร ศรีสอ้าน "เทคนิควิทยาทางการศึกษา" ใน การพิจารณานวัตกรรมเทคโนโลยี มาปรับปรุงคุณภาพการประถมศึกษา ในโรงเรียนที่มีครูไม่ครบชั้น หน้า 102 - 106
คุรุสภา 2516

วิชาภาร, กรม กระทรวงศึกษาธิการ ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา คุรุสภา 2517, 250 หน้า

วิเชียร เกตุสิงห์ สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา 2522, 145 หน้า

วิเชียร แล่นโลภะ วิธีสอนวิทยาศาสตร์ องค์การคำของคุรุสภา 2515, 105 หน้า

วิษะดา ศิริเสวีวรรณ การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น (Probability) ในระดับชั้น ม.ศ. 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ

ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 40 หน้า ชัดสำเนา
วรวิทย์ วสินสรากร วิชาการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา โรงเรียนพิบูลย์ราษฎร์
2517, 141 หน้า

ศึกษาสินธ์ มณีพันธ์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแสง

โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2519, 211 หน้า ชัดสำเนา

ลุ่มคิด เมตไตรพันธ์ การสอนวิชาถ้ำรูปเป็นรายบุคคลโดยใช้สไลด์-เทปเสียง วิทยานิพนธ์

ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 65 หน้า ชัดสำเนา

ลุ่มพงศ์ ศิริเจริญ และคนอื่น ๆ คู่มือการใช้สไลด์ค้นวัสดุ โครงการพัฒนาการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ 2506, 422 หน้า

ลุ่มพงษ์ ธรรมพงษ์ การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง กรุป (Group)

ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ

ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 158 หน้า ชัดสำเนา

ลุ่มวงษ์ ทรัพย์เจริญ การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต ในระดับ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 63 หน้า ชัดสำเนา

ลำโรย บัวศรี "ปรัชญาการศึกษา" จุดยืนและทิศทางการศึกษาไทย หน้า 1 - 13

วัฒนาพานิช 2518

ลีปพนนท์ เกตุทัต "การศึกษาเพื่อชีวิตและสังคม" จุดยืนและทิศทางการศึกษาไทย หน้า 14 - 31

วัฒนาพานิช 2518

ลุ่มทิพย์ หกลู่วรรณ การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ข้อเท็จจริง ในวิชาสังคมศึกษา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แผนที่อยู่กับสไลด์ ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร 2518, 30 หน้า ชัดสำเนา

สุภา ฤกษ์กุล "Programmed Instruction" ใน ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและ
เทคโนโลยีทางการศึกษา หน้า 194 - 197 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร
2517

สุภา อุ่นสกุล การศึกษาเปรียบเทียบและทัศนคติวิทยาคำสตรในการสอนวิชาวิทยาคำสตรเรื่อง
สิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ปรินญาณิพนธ์
กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 32 หน้า อัดสำเนา

สุมิตร คุณานุกร หลักสูตรประถมศึกษา 2521 สารมวลชน 2520, 246 หน้า

_____ หลักสูตรและการสอน กรุงเทพมหานคร 2518, 259 หน้า

สุรินทร์ สรรศิริ วิชาชุดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา สังคมศึกษา ตอน 5 วิธีสอนสังคมศึกษา
กรุงเทพฯ 2505, 202 หน้า

โสภณ วงศ์เพ็ญ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาเทคโนโลยี
ทางการสอนของนิสิตระดับปริญญาตรีทางการศึกษา โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติ
ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2520, 70 หน้า อัดสำเนา

องอาจ สิบะจันทร์ การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ โดยใช้วิธีสอนแบบสาธิตกับ
วิธีสอนโดยใช้สื่อโสตมีเสียงประกอบในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ ปรินญาณิพนธ์
กค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516, 72 หน้า อัดสำเนา

อนันต์ ศรีโสภา การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2520, 251 หน้า
_____ สถิติเบื้องต้น ไทยวัฒนาพานิช 2521, 396 หน้า

อังคณา ล้ายยศ วิธีการวิจัยทางการศึกษา สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 265 หน้า

อัศนี ศรีสุข การศึกษาทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อม
ด้วยบทเรียนสำเร็จรูปของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร 2521, 38 หน้า อัดสำเนา

อุตร รัชญศิริ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการสอนวิชาประวัติศาสตร์ระหว่างการใช้
บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ เรื่องเหตุการณ์สำคัญตั้งแต่ พ.ศ. 2411 ถึง พ.ศ.
2468 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2520, 151 หน้า อัดสำเนา

อำนาจ ชำปรังค์ การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการใช้ไลต์-เทป ในการสอนวิชา

โสตทัศนศึกษา ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปริญญาโท กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 99 หน้า จัดสำเนา

Abramson, Bernard. "A Comparision of Two Method of Teaching Machinics in High School," Science Education. 39 : 69 - 106, March, 1952.

Ausubel, David P. Educational Psychology : A Cognitive View. Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1965. 685 p.

Bankhart, Frank W. and others. "An Experimental Study of Programmed Versus Traditional Elementary School Mathmatics," The Arithmetic Teacher. 10 : 199 - 204, April, 1963.

Bloom, Benjamin S. Taxonomy of Educational Objective Hand Book I : Cognitive Domain. New York, Divid Mac Kay Company, Inc., 1956. 270 p.

Bratton, George Nelson. "The Effect of Heuristic Instruction on Problem Solving Ability on College Algebra," Dissertation Abstracts. 38 : 3773 - 4480A, January, 1978.

Brown, Robert O. Jr. A Comparision Test of Test Score of Students Using Programmed Instruction Materials. The Research Programmed Instruction, 1964. 62 p.

Bruner Jerome S. "On Knowing," in Essays for the Left Hand. p.74 - 76. The Belknap Press of Harward University Press, 1964.

Clement, R. "A Comparative Study of Two Method of Tape Slide Presentation for Phumaceufical Representatives," in Aspects of Educational Technology VI. p.300 - 301. Edited by K. Austwick and N.D.C. Haris, Pitman Publishing, 1972.

Conroy, David E. "The Effect of Age and Sex upon a Comparision Between Achievement Gains in Programmed Instruction and Conventional Instruction in Remedial Algebra I at Northern Virginia Community College," Dissertation Abstracts. 32 : 5102-A, 1972.

Cronbach, Lee. Educational Psychology. Harcourt, Brance & World, Inc., 1963. 706 p.

Crow, Lester D. and Alice Crow. Educational Psychology. American Book Company, 1956. 578 p.

- Crowder, Gene Arnold. "Visual Slides and Assembly Models Compared with Conventional Methods in Teaching Industrial Arts," Dissertation Abstracts. 29 : 3034-A, 1969.
- Dale, Edgar. Audiovisual Methods in Teaching. 3rd. ed., New York, Dryden Press, 1969. 719 p.
- Davies, Ivor K. "Presentation Strategies," in Strategies for Programmed Instruction : An Educational Technology. p.103, London, Wiltmer Brothers Limited, 1972.
- Day, Jesse H. "Teaching Machine," Journal Chemistry Education. 36 : 591 - 596, 1959.
- Dutton, Sherman Sumpter. "An Experimental Study in the Programming of Science Instruction for the Forth Grade," Dissertation Abstracts. 24 : 2382-A, December, 1963.
- Emling, Robert C. "An Evaluation of the Use of Programmed Instruction at Six Dental School," Dissertation Abstracts. 36 : 1378-A, 1975.
- Ferguson, George. A Statistical Analysis in Psychology and Education. New York, McGraw-Hill Book Company, 1959. 446 p.
- Fan, Chung-Teh. Item Analysis Table. New Jersey, Education Testing Service, Princeton, 1952. 32 p.
- Foster, John. Discovery Learning in the Primary School. Gateshead, Northumberland Press Ltd., 1972. 146 p.
- Francis, George Harold. "An Experimental Study of the Effectiveness of Self Instruction Versus the Lecture Demonstration Method of Teaching Select Phase of Electricity," Dissertation Abstract. 27 : 338-A, April, 1967.
- Gagne, Robert M. The Condition of Learning. Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1970. 407 p.
- Garry, Ralph and Haward L. Kingsley. The Nature and Condition of Learning. Prentice-Hall, Inc., 1970. 593 p.
- Good, Carter Victor. Dictionary of Education. New York, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1973. p.681.
- Greatsinger, Calvin. "An Experimental Study of Programmed Instruction in Division of Fractions," A.V. Communication Review. 16 : 87 - 90, Spring, 1968.

- Grobman, Hulda. Developmental Curriculum Project : Decision Points and Process. F.E. Peachck Publisher, Inc., 1970. 261 p.
- Grossnickle, Foster E. and Lee J. Brueckner. Discovery Meaning in Arithmetic. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1959. 442 p.
- Guilford, J.P. The Nature of Human Intelligence. McGraw-Hill Book Company, 1967. 538 p.
- Guilford, J.P. and Hoepfner Ralph. The Analysis of Intelligence. McGraw-Hill Book Company, 1971. 514 p.
- Hartley, J. An Educational Technology. Birkenhead, Willmer Brothers Limited, 1972. 231 p.
- Hilgard, Ernest R. Introduction to Psychology. 3rd. ed., New York, Harcourt, Brace and World, Inc., 1962. 249 p.
- _____. Theory of Learning. New York, Appleton-Century-Crofts, 1948. 661 p.
- Jacobs, Pual I. Milton H. Maier and Lawrence M. Stolurow. A Guide to Evaluating Self Instruction Programs. Holt Rinehart Winston, Inc., 1966. 88 p.
- Keislar, Evan R. "A Discriptive Approach to Classroom Motivation," The Journal of Teacher Education. 2 : 130 - 135, 1960.
- Kemp, Jerrold E. Planning and Producing Audio-Visual Materials. 2nd. ed., Chandler Publishing Company, 1968. 251 p.
- Kolesnick, Walter B. Educational Psychology. McGraw-Hill Book Company, 1970. 531 p.
- Kuslan, Louis I. and Harris Stone. Teaching Children Science : An Inquiry Approach. California, Wadsworth Publishing Company, Inc., 1969. 464 p.
- Lamb, R.T.B. Aid to Modern Teaching a Short Survey. London, Sir Isac Pitman and Son Ltd., 1976. 60 p.
- Lardizbal, Amparo S. Method and Principle of Teaching. Phoenix Press, Inc., 1970. 352 p.
- Laurie, David Robert. Jr. "A Study Comparing the Lecture Method and Tutorial (Slide-Tape) Method of Instruction for a Health Class Unit on Psysical Fitness," Dissertation Abstracts. 35 : 7708-A, 1975.

- McDonald, Frederick J. Educational Psychology. Wadsworth Publishing Company, Inc., 1959. 748 p.
- Marx, Melvin H. Learning Interaction. The Macmillan Company, 1970. 427 p.
- Meridith, C.E. "Development of Problem Solving Skill in High School Physical Science," Dissertation Abstracts. 10 : 3550, April, 1962.
- Moriber, George. "The Effect of Programmed Instruction in a College Physical Science Course for Non-Science Student," Journal of Research in Science Teaching. 6 : 214 - 216, 1969.
- Moses, John Irvin. "A Comparison of the Result Achievement with Programmed Learning and Traditional Classroom Techniques in First Year Algebra at Spring Brack Junior High School," Dissertation Abstracts. 25 : 5739A, April, 1965.
- Ohles, John F. Principles and Practice of Teaching. New York, Random House, Inc., 1970. 395 p.
- Peel, E.A. "Conceptual Learning and Explains Thinking," in Development in Human Learning. New York, American Elsevier, 1968. 487 p.
- Piaget, Jean. "The Stages of The Intellectual Development of The Child," in Thinking and Reasoning. p.356 - 362, Penquin Books Ltd., 1962.
- Ratt, Jan H. "A Synchronized Tape-Slide for Teacher Training and Science Education," in Aspects of Educational Technology VI. New York, Pitman Publishing, 1972. 324 p.
- Robert, J.B. "A Study of The Problem Solving Process of Successful and Nonsuccessful Problem Solvers in Nine Grade Science," Dissertation Abstracts. 12 : 7088, June, 1965.
- Schram, Wilber. The Research on Programmed Instruction : An Annotated Bibliography. U.S. Department of Health Education and Welfare, Washington, D.C., 1964. 144 p.
- Simon, Brian and Joan Simon. Educational Psychology in The U.S.S.R. Stanford University Press, 1963. 283 p.
- Stolurow, Lawrence M. Teaching by Machine. Washington, United States Government Printing Office, 1961. 173 p.
- Thrall, Zoe A. The Teaching of Geography. New York, Appleton-Century-Crofts, 1958. 339 p.

Vasilakes, Williams. "Inquiry Problems with the Scientific Method," School Science and Mathematic. 6 : 491 - 502, June, 1967.

Vernon, P.E. and others. "Sound Films," The Instructional Film Research Program. p.9, Pennsylvania, The Pennsylvania State College, 1951.

Weir, John Joseph. "Problem Solving in Everybody Problem," Science Teacher. 41 : 16 - 18, April, 1974.

White, Charles Colven. "The Use of Programmed Text of Remedial Mathematics Instruction in College," Dissertation Abstracts. 8 : 3373-A, February, 1970.

Wilson, John A.R. and Others. Psychological Foundations of Learning and Teaching. McGraw-Hill Book Company, 1969. 620 p.

Wittich, Walter Arno and Chartes Francis Shuller. Audio-Visual Materials : Their Nature and Use. New York, Harper and Brothers, 1957. 570 p.

Wong, William Harold. "An Experimental Comparision of the The Effects of A Film Slide-Audio Tape and Printed Brochure on Factors Related to A Career in Industrial Arts Teaching," Dissertation Abstracts. 30 : 3299-A, 1975.

Yong, William Harold. "An Experiment at Comparision of the Effects of A Film Slide-Audio Tape and A Printed Brochure on Factors Related to A Career in Industrial Arts Teaching," in Dissertation Abstracts. 30 : 3299-A, 1975.

කතෘ

ภาคผนวก ก.

คำสถิติของการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

ด้านพุทธิพิสัย

ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ค่า P_H , P_L , p , r , Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อ่านพุทธทศชัย

ข้อที่ 1 เรื่อง สลสารและคุณสมบัติของสลสาร

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.81	.56	.69	.29	11.0
2	.81	.25	.54	.56	12.6
3	.75	.38	.57	.38	12.3
4	.56	.25	.40	.32	14.0
5	.88	.63	.76	.33	10.1
6	.88	.44	.68	.49	11.2
7	.75	.38	.57	.38	12.3
8	.81	.38	.60	.45	11.9
9	.88	.44	.68	.49	11.2
10	.63	.38	.51	.29	12.9
11	.44	.25	.34	.21	14.6

ชุดที่ 2 เรือง สถานะของสสาร

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.50	.13	.30	.43	15.1
2	.63	.38	.51	.25	12.9
3	.56	.13	.33	.48	14.8
4	.56	.25	.40	.32	14.0
5	.94	.50	.76	.58	10.2
6	.99	.25	.70	.82	10.9
7	.69	.25	.47	.44	13.3
8	.50	.25	.37	.27	14.3
9	.99	.50	.81	.72	9.5
10	.75	.31	.53	.44	12.7
11	.75	.19	.46	.56	13.4
12	.99	.44	.78	.75	9.9
13	.88	.38	.65	.54	11.5
14	.75	.50	.63	.27	11.7
15	.69	.31	.51	.39	12.9
16	.75	.31	.53	.44	12.7
17	.99	.25	.70	.82	10.9
18	.75	.25	.50	.50	13.0

ชุดที่ 3 เรื่อง ผลของความร้อนที่มีต่อสาร (ตอนที่ 1)

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.81	.25	.54	.56	12.6
2	.56	.25	.40	.32	14.0
3	.75	.44	.60	.32	12.0
4	.75	.25	.50	.50	13.0
5	.88	.63	.76	.33	10.1
6	.75	.25	.50	.50	13.0
7	.56	.06	.28	.59	15.4
8	.69	.19	.43	.51	13.7
9	.88	.31	.61	.59	11.8
10	.81	.50	.66	.34	11.3

ชุดที่ 4 เรือง เทอร์โมมิเตอร์

ข้อที่	P_H	P_L	P	r	Δ
1	.94	.44	.72	.59	10.6
2	.56	.31	.43	.26	13.7
3	.88	.38	.65	.54	11.5
4	.75	.38	.57	.38	12.3
5	.75	.44	.60	.32	12.0
6	.88	.25	.58	.63	12.2
7	.81	.19	.50	.61	13.0
8	.81	.38	.60	.45	11.9
9	.81	.63	.72	.22	10.6
10	.99	.44	.78	.75	9.9
11	.75	.25	.50	.50	13.0
12	.94	.56	.78	.51	10.0
13	.81	.38	.60	.45	11.9

ชุดที่ 5 เรื่อง ผลของความร้อนที่มีต่อสาร (ตอนที่ 2)

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.75	.38	.57	.38	12.3
2	.75	.31	.53	.44	12.7
3	.94	.31	.66	.67	11.3
4	.75	.19	.46	.56	13.4
5	.63	.31	.47	.32	13.3
6	.88	.50	.71	.44	10.8
7	.94	.56	.78	.51	10.0
8	.94	.44	.72	.59	10.6
9	.44	.19	.31	.29	15.0
10	.94	.38	.70	.63	11.0
11	.75	.50	.63	.27	11.7
12	.88	.44	.68	.49	11.2
13	.88	.19	.55	.68	12.5
14	.88	.38	.65	.54	11.5
15	.63	.25	.44	.39	13.6
16	.69	.31	.50	.38	13.0

ค่า p และค่า r ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ชุดที่	เรื่อง	ข้อ	p	r
1	สสารและคุณสมบัติของสสาร	1	.63	.59
		2	.25	.68
		3	.38	.36
		4	.25	.71
		5	.35	.62
		6	.45	.42
2	สถานะของสสาร	1	.30	.30
		2	.47	.20
		3	.40	.61
		4	.33	.36
3	ผลของความร้อนที่มีต่อสสาร (ตอนที่ 1)	1	.25	.59
		2	.43	.82
		3	.47	.77
		4	.30	.47
		5	.53	.63
		6	.30	.71
4	เทอร์โมมิเตอร์	1	.50	.68
		2	.27	.61
		3	.20	1.00
		4	.43	.46
5	ผลของความร้อนที่มีต่อสสาร (ตอนที่ 2)	1	.42	.77
		2	.30	.54
		3	.68	.71
		4	.45	.64

ภาคผนวก ข.

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

ด้านพุทธิพิสัย

ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชุดที่ 1 เรื่อง สสารและคุณสมบัติของสสาร

ชื่อ _____ เลขที่ _____

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย × ลงบนตัวอักษร ก. ข. ค. หรือ ง. ซึ่งเป็นข้อที่ถูกที่สุด
เพียงข้อเดียว

1. เราอาจรวมเรียกทั้งสามสิ่งนี้ว่าอะไร



ก. โมเลกุล

ข. สสาร

ค. วัตถุ

ง. สิ่งของ

2. สิ่งใดไม่ใช่สสาร

ก. แสงไฟ

ข. ลม

ค. ควัน

ง. อากาศ

3. สสารเหตุที่ทำให้สสารต่าง ๆ มีคุณสมบัติแตกต่างกันคืออะไร

ก. โมเลกุลของสสารแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน

ข. โมเลกุลของสสารบางอย่างสั่นสะเทือนได้ บางอย่างสั่นสะเทือนไม่ได้

ค. สสารแต่ละชนิดมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลไม่เท่ากัน

ง. ข้อ ก. และข้อ ค. ถูก

4. ข้อใด ไม่เป็นความจริง

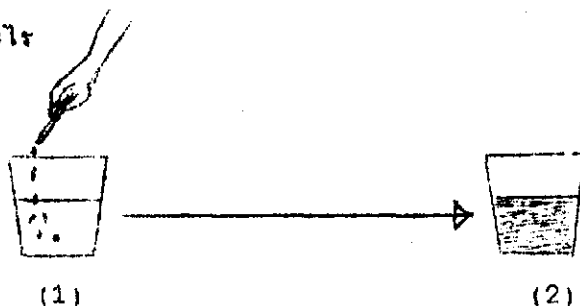
ก. โมเลกุลสั่นสะเทือนได้

ข. โมเลกุลมีแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน

ค. โมเลกุลของสสารชนิดเดียวกันอาจจะไม่เหมือนกันได้

ง. โมเลกุลมีอยู่จริงถึงแม้มองไม่เห็น

5. ภาพนี้แสดงถึงอะไร



- ก. โมเลกุลไม่มีแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน ข. โมเลกุลของน้ำและโมเลกุลของน้ำหมัก
- ค. โมเลกุลมีลักษณะไม่เหมือนกัน ง. โมเลกุลเคลื่อนที่ได้
6. ถ้านักเรียนหยดน้ำหมักสัก 2 - 3 หยด ลงในแก้วน้ำเปล่า แล้วทิ้งไว้สักครู่หนึ่ง จะพบว่า น้ำหมักกระจายปนไปกับน้ำทั่วทั้งแก้วการทดลองนี้แสดงให้เห็นถึงอะไร
- ก. โมเลกุลของน้ำหมักมีอยู่จริงถึงแม้จะมองไม่เห็น
- ข. โมเลกุลของน้ำหมักเคลื่อนที่กระจายไปแทรกอยู่ระหว่างโมเลกุลของน้ำ
- ค. โมเลกุลของน้ำกระจายไปรวมกับโมเลกุลของน้ำหมัก
- ง. โมเลกุลของน้ำเคลื่อนที่ได้
7. ข้อใดแสดงให้เห็นว่าโมเลกุลเคลื่อนที่ได้
- ก. ดินสอ 2 - 3 แท่ง หล่นจากโต๊ะลงไปอยู่บนพื้น
- ข. ใบไม้แห้งร่วงจากต้นไม้ กระจายไปทั่วพื้นดิน
- ค. เทน้ำปลา 2 - 3 ทัพพี ลงในหม้อแกง ทำให้น้ำแกงมีความเค็มไปทั่วทั้งหม้อ
- ง. ถูกหมดทุกข้อ

ข้อความในข้อ 8 - 10 สอดคล้องกับข้อใดต่อไปนี้

- ก. การเคลื่อนที่ของโมเลกุล
- ข. โมเลกุลมีอยู่จริงถึงแม้จะมองไม่เห็น
- ค. โมเลกุลของสสารแต่ละอย่างไม่เหมือนกัน
- ง. โมเลกุลมีแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน

8. สมบัติควรรู้ไปหมดแล้ว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชุดที่ 2 เรื่อง สถานะของสสาร

ชื่อ _____ เลขที่ _____

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย $\times$ ลงบนตัวอักษร ก. ข. ค. หรือ ง. ซึ่งเป็นข้อที่ถูกที่สุด
เพียงข้อเดียว

1. สสารสถานะใดมีขนาดและปริมาตรคงที่

ก. ของแข็ง และก๊าซ

ข. ของเหลวและก๊าซ

ค. ของแข็ง และของเหลว

ง. ของแข็ง

2. น้ำค้างมีลักษณะเช่นเดียวกับอะไร

ก. ลูกเห็บ

ข. น้ำฝน

ค. เมฆ

ง. ไอน้ำ

3. เมฆ มีสถานะไม่เหมือนกับอะไร

ก. น้ำแข็ง

ข. หมอก

ค. ครึ้น

ง. ไอน้ำ

4. สสารในข้อใด เป็นของเหลวทั้งหมด

ก. แป้งเปียก หยดน้ำ หมอก

ข. ดินน้ำมัน น้ำมัน แป้งเปียก

ค. น้ำค้าง แป้งเปียก น้ำมัน

ง. น้ำค้าง หมอก น้ำมัน

5. สสารในสถานะใดมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลมากที่สุด

ก. ของแข็ง

ข. ของเหลว

ค. ก๊าซ

ง. ข้อ ก. และ ข. ถูก

12. เมื่อเอาน้ำและแอลกอฮอล์จำนวนเท่า ๆ กัน มาใส่ในภาชนะที่มีลักษณะเหมือนกันอย่างละใบ แล้วทิ้งไว้สักครู่หนึ่ง เมื่อกลับมามาดูอีกครั้งหนึ่ง จะพบว่าแอลกอฮอล์แห้งหมดไป แต่น้ำพร่องไปเล็กน้อยเท่านั้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะเหตุใด
- ก. น้ำและแอลกอฮอล์เป็นสสารต่างชนิดกัน
 - ข. โมเลกุลของแอลกอฮอล์เคลื่อนที่สู่อากาศได้เร็วกว่าโมเลกุลของน้ำ
 - ค. แอลกอฮอล์มีอุณหภูมิสูงกว่าน้ำ
 - ง. ทั้งน้ำและแอลกอฮอล์ระเหยได้
13. วิธีการใดที่ทำให้ของเหลวจำนวนหนึ่งระเหยช้าที่สุด
- ก. นำไปต้ม
 - ข. นำไปใส่กะทะ
 - ค. นำไปใส่ขวดน้ำหวาน
 - ง. ใส่ภาชนะแล้วนำไปวางไว้ในที่มืด
14. การที่โมเลกุลของของเหลวเคลื่อนที่จากแรงดึงดูดของโมเลกุลอื่นเข้าไปอยู่ในอากาศ เราเรียกปฏิกิริยานี้ว่าอะไร
- ก. การดูดกลืนโมเลกุลของของเหลว
 - ข. การเคลื่อนที่ของโมเลกุล
 - ค. การระเหย
 - ง. การสั่นสะเทือนของโมเลกุล

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 15 - 18

"1) ใช้ถ้วยตวง ตวงน้ำให้เต็มถ้วย เทใส่ในกาใบหนึ่งแล้วตั้งทิ้งไว้ 2) ตวงน้ำอีก 1 ถ้วย เทใส่ในกาใบหนึ่ง 3) นำกาใบที่สองนี้ไปตั้งบนเตาไฟ 4) สักครู่หนึ่งจะพบว่า น้ำในกาที่ตั้งบนเตาไฟแห้งหายหมด แต่น้ำในกาใบแรกยังอยู่คงเดิม"

15. การทดลองนี้เพื่อวัตถุประสงค์อะไร
- ก. ยกตัวอย่าง
 - ข. บอกขั้นตอน
 - ค. เปรียบเทียบ
 - ง. อธิบาย
16. ขั้นตอนใดที่บ่งบอกว่า น้ำในกาใบที่ 1 และใบที่ 2 ระเหยได้ไม่เท่ากัน
- ก. ตอนที่ 1
 - ข. ตอนที่ 2
 - ค. ตอนที่ 3
 - ง. ตอนที่ 4

17. ผลที่เกิดขึ้นในขั้นตอนที่ 4 เนื่องจากอะไร

ก. การตวงน้ำ

ข. ความร้อน

ค. ภาชนะที่ใส่น้ำ

ง. ถูกทุกข้อ

18. ผลที่ได้จากการทดลองนี้ เป็นคำตอบของอะไร

ก. ความร้อนมีประโยชน์อย่างไร

ข. ของเหลวมีคุณสมบัติอย่างไร

ค. ความร้อนมีคุณสมบัติอย่างไร

ง. ของเหลวระเหยเร็วขึ้นได้อย่างไร

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชุดที่ 4 เรื่อง ผลของความร้อนที่มีต่อสสาร (ตอนที่ 1)

ชื่อ _____ เลขที่ _____

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย × ลงบนตัวอักษร ก. ข. ค. หรือ ง. ซึ่งเป็นข้อที่ถูกต้อง
เพียงข้อเดียว

1. ถ้าเทน้ำใส่ภาชนะเดิม แล้วนำไปตั้งไฟ เมื่อน้ำเดือด จะเห็นไอน้ำออกมาจากพวยกา ที่เป็น
เช่นนั้นเพราะเหตุใด
 - ก. ภาชนะมีขนาดเล็กเกินไป
 - ข. โมเลกุลของน้ำขยายตัว
 - ค. ไฟแรงเกินไป
 - ง. โมเลกุลของน้ำเพิ่มจำนวนเมื่อได้รับความร้อน
2. ตอนแรกลูกตุ้มเหล็กจะลอดห่วงเหล็กได้พอดี เมื่อนำลูกตุ้มเหล็กไปเผาไฟ ลูกตุ้มเหล็กจะลอด
ห่วงเหล็กไม่ได้เพราะอะไร
 - ก. ห่วงเหล็กหดตัว แต่ลูกตุ้มเหล็กขยายตัว
 - ข. ความร้อนทำให้โมเลกุลของลูกตุ้มเหล็กเพิ่มจำนวนมากขึ้น
 - ค. ลูกตุ้มเหล็กมีขนาดโตขึ้น
 - ง. ห่วงเหล็กและลูกตุ้มเหล็กมีความผิด

3. ข้อใดเป็นการ เรียงลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องของการทดลองที่แสดงการขยายตัวของก๊าซ
- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| ก. 1) ลูกโป่งพองตัวอยู่บนปากขวด | ข. 1) นำลูกโป่งมารัดรอบปากขวด |
| 2) นำขวดไปใส่ถังน้ำร้อน | 2) นำขวดไปใส่ถังน้ำร้อน |
| 3) ลูกโป่งแฟบลง | 3) ลูกโป่งพองตัวขึ้น |
- ค. 1) วางขวดเปล่าลงในถังน้ำร้อนสักครู่หนึ่ง ง. 1) ลูกโป่งพองตัวอยู่บนปากขวดซึ่งวางอยู่ในถังน้ำร้อน
- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 2) นำลูกโป่งมารัดรอบปากขวด | 2) ยกขวดออกจากถังน้ำร้อน |
| 3) ลูกโป่งพองตัวโตขึ้น | 3) ลูกโป่งแฟบลง |
4. เทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิของอากาศ มีระดับสูงขึ้นเพราะเหตุใด
- | | |
|---------------------|--------------------------------------|
| ก. อากาศร้อนขึ้น | ข. อากาศเย็นลง |
| ค. อากาศเปลี่ยนแปลง | ง. ของเหลวในเทอร์โมมิเตอร์เคลื่อนที่ |
5. สมมติว่าตอนกลางวันเวลาประมาณ 12.00 น. เทอร์โมมิเตอร์มีระดับ 30°C พอตกลงกลางคืน จะพบว่าเทอร์โมมิเตอร์มีระดับลดลงเหลือ 19°C ที่เป็นเช่นนั้นเพราะเหตุใด
- ก. เพราะแวลกอลล์มีระดับเปลี่ยนแปลง
- ข. เพราะอุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลง
- ค. เพราะเวลากลางวันหลอดแก้วขยายตัว เวลากลางคืน หลอดแก้วหดตัว
- ง. ถูกหมดทุกข้อ
6. รางรถไฟทำด้วยเหล็กยาวต่อกันหลาย ๆ ท่อน ตรงหัวต่อจะมีช่องว่างเล็กน้อย ทั้งนี้เพื่ออะไร
- ก. เมื่อรถไฟแล่น ข้อต่อนี้จะเลื่อนมาชิดกันเอง
- ข. เพื่อให้เกิดความสวยงาม ควบคู่ไปกับประโยชน์ที่ใช้
- ค. เพื่อเว้นที่ว่างไว้สำหรับการขยายตัวของเหล็กเมื่อได้รับความร้อน
- ง. เพื่อเป็นช่องทางระบายความร้อนของเหล็กเมื่อได้รับความร้อน
7. ถ้าทางรถไฟไม่มี ช่องว่างระหว่างข้อต่อเลย จะเป็นอย่างไร
- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| ก. รางรถไฟจะโก่งงอ | ข. รางรถไฟจะคงทนถาวรมากยิ่งขึ้น |
| ค. รถไฟจะแล่นได้ไม่สะดวก | ง. ไม่มีอะไรเกิดขึ้น |

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 8 และ 9

"ให้นักเรียนกรอกน้ำใส่หลอดแก้วให้เต็ม ใช้จุกไม้คอร์กปิดปากหลอดแก้ว แล้วนำหลอดแก้วนี้ไปลงไฟ"

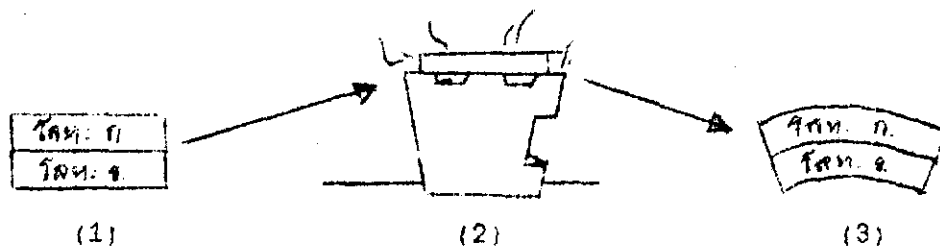
8. เมื่อน้ำเดือด นักเรียนคิดว่า อะไรจะเกิดขึ้น เพราะเหตุใด

- ก. หลอดแก้วจะแตก เพราะร้อนมาก
- ข. จุกไม้คอร์กจะกระเด็นหลุดออกไป เพราะปากหลอดแก้วขยายตัวกว้างขึ้น
- ค. จุกไม้คอร์กจะกระเด็นหลุดออกไป เพราะน้ำขยายตัวดันจุกไม้คอร์ก
- ง. หลอดแก้วจะแตกเพราะขยายตัวมาก

9. ถ้าไม่ใช้จุกไม้คอร์กปิดปากหลอดแก้ว อะไรจะเกิดขึ้นเพราะเหตุใด

- ก. น้ำจะล้นออกมาจากปากหลอดแก้ว เพราะน้ำขยายตัว
- ข. น้ำจะดันให้หลอดแก้วแตก เพราะแรงเดือดของน้ำ
- ค. หลอดแก้วจะมีขนาดโตขึ้น เพราะสามารถขยายตัวได้มากขึ้น
- ง. น้ำจะไม่เดือด เพราะความร้อนกระจายไปหมด

จากภาพนี้ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 10



10. สิ่งใดมีความสัมพันธ์กัน

- ก. ความร้อนกับการขยายตัวของโลหะ
- ข. โลหะกับความร้อน
- ค. โลหะ ก. กับโลหะ ข.
- ง. ขนาดของโลหะกับการขยายตัว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา 6

ชุดที่ 4 เรื่อง เทอร์โมมิเตอร์

ชื่อ _____ เลขที่ _____

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย $\times$ ลงบนตัวอักษร ก. ข. ค. หรือ ง. ซึ่งเป็นข้อที่ถูกที่สุด
เพียงข้อเดียว

1. อุณหภูมิหมายถึงอะไร

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| ก. ระดับของเหลวในเทอร์โมมิเตอร์ | ข. ตัวเลขบนเทอร์โมมิเตอร์ |
| ค. จำนวนขององศาเซลเซียสหรือฟาเรนไฮต์ | ง. ระดับความร้อนของสิ่งต่าง ๆ |

2. เมื่อกล่าวถึงอุณหภูมิควรใช้คำใดสิ่งจะถูกต้อง

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. สูง-ต่ำ | ข. มาก-น้อย |
| ค. ร้อน-เย็น | ง. ร้อน-หนาว |

3. น้ำเดือดมีอุณหภูมิเท่าไร

- | | |
|----------------------|---------------------|
| ก. 100 องศาเซลเซียส | ข. 212 องศาเซลเซียส |
| ค. 100 องศาฟาเรนไฮต์ | ง. 0 องศาเซลเซียส |

4. น้ำแข็งมีอุณหภูมิเท่าไร

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ก. 0 องศาฟาเรนไฮต์ | ข. 100 องศาเซลเซียส |
| ค. 32 องศาเซลเซียส | ง. 32 องศาฟาเรนไฮต์ |

4. เทอร์โมมิเตอร์ที่ติดไว้กับแผ่นวัสดุ เป็นเทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิของอะไร

- | | |
|--------------|---------------------|
| ก. อากาศ | ข. วัตถุ |
| ค. ร่างกายคน | ง. สิ่งต่าง ๆทั่วไป |

6. เทอร์โมมิเตอร์ที่แบ่งขีดเป็นเซลเซียส แบ่งจำนวนช่องระหว่างขีดน้ำแข็งและขีดน้ำเดือดออกเป็นกี่ช่อง

ก. 180 ช่อง

ข. 100 ช่อง

ค. 212 ช่อง

ง. 32 ช่อง

7. เทอร์โมมิเตอร์ที่แบ่งขีดเป็นฟาเรนไฮต์ แบ่งจำนวนช่องระหว่างขีดน้ำแข็งและขีดน้ำเดือด ออกเป็นกี่ช่อง

ก. 100 ช่อง

ข. 212 ช่อง

ค. 180 ช่อง

ง. 32 ช่อง

8. ร่างกายคนปกติมีอุณหภูมิเท่าไร

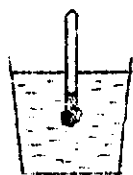
ก. 98.6 องศาเซลเซียส

ข. 98.6 องศาฟาเรนไฮต์

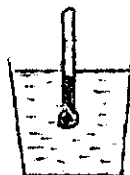
ค. 37 องศาฟาเรนไฮต์

ง. 37.6 องศาเซลเซียส

ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อ 9 - 11



(1)



(2)



(3)

9. ภาพนี้แสดงการวัดอะไร

ก. ปริมาตร

ข. อุณหภูมิ

ค. งบค่า

ง. เทอร์โมมิเตอร์

10. ทำไมระดับปรอทในภาพที่ 1 จึงไม่สูงเหมือนภาพอื่น ๆ

ก. เพราะน้ำในถ้วยเย็นสุด

ข. เพราะมีน้ำในถ้วยน้อย

ค. เพราะแช่อยู่ใต้ระดับน้ำ

ง. เพราะมีปรอทในหลอดแก้วน้อย

11. ถ้าต้องการให้ระดับปรอทในภาพที่ 3 ลดลงเท่ากับภาพที่ 1 จะต้องทำอย่างไร
- ก. กดเทอร์โมมิเตอร์ให้จมิดน้ำ
 - ข. เอาเทอร์โมมิเตอร์ในถ้วยที่ 1 มาใช้แทน
 - ค. เติมน้ำแข็งลงไปในถ้วยมาก ๆ
 - ง. ยกเทอร์โมมิเตอร์ขึ้นมาเป่าให้เย็น แล้วแช่ลงไปใหม่
12. เมื่อน้ำเทอร์โมมิเตอร์ไปวัดอุณหภูมิของน้ำเดือด จะเท่ากับ 100 องศาเซลเซียส เมื่อเพิ่มไฟให้แรงขึ้น ระดับปรอทก็ยังคงหยุดที่เดิม ไม่เพิ่มขึ้นอีก ที่เป็นเช่นนี้หมายความว่าอย่างไร
- ก. อุณหภูมิของน้ำยังไม่ถึงจุดที่จะทำให้ระดับปรอทสูงขึ้น
 - ข. น้ำยังเดือดไม่พอที่จะทำให้ระดับปรอทสูงขึ้น
 - ค. ความร้อนยังไม่เพียงพอที่จะทำให้ น้ำร้อนขึ้น
 - ง. อุณหภูมิของน้ำเดือด จะหยุดที่ 100 องศาเซลเซียสเสมอ
13. ขณะนี้ระดับเทอร์โมมิเตอร์ที่แขวนข้างฝาผนัง อยู่ที่ 30 องศาเซลเซียส เด็กชาย ก. บอกว่าอากาศกำลังสบายดี ในขณะที่เด็กชาย ข. บอกว่า อากาศเย็นเกินไป ข้อความนี้บอกให้ทราบถึงอะไร
- ก. อุณหภูมิของอากาศไม่คงที่
 - ข. เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิได้ไม่แน่นอน
 - ค. ความรู้สึกของคน วัดอุณหภูมิได้ไม่แน่นอน
 - ง. ความรู้สึกของคนแตกต่างกัน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา 6

ชุดที่ 5 เรื่อง ผลของความร้อนที่มีต่อสสาร (ตอนที่ 2)

ชื่อ _____ เลขที่ _____

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย × ลงบนตัวอักษร ก. ข. ค. หรือ ง. ซึ่งเป็นข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การที่ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่าอะไร

- | | |
|----------------|----------------|
| ก. การละลายตัว | ข. การหลอมเหลว |
| ค. การกลั่นตัว | ง. การละลาย |

2. ของแข็งและการบัดกรี ใช้หลักการใด

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| ก. การควบแน่น กับการแข็งตัว | ข. การกลายเป็นไอ กับการแข็งตัว |
| ค. การหลอมเหลว กับการแข็งตัว | ง. การหลอมเหลว กับการกลายเป็นไอ |

3. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนสถานะของสสาร

- | | |
|-------------------|-----------------------------------|
| ก. การชูดมะพร้าว | ข. การเสียน้ำในหมู |
| ค. การเคี้ยวอาหาร | ง. การทูนน้ำแข็งให้เป็นก้อนเล็ก ๆ |

4. การหล่อโลหะให้เป็นภาชนะต่าง ๆ มีขั้นตอนอย่างไร

- | |
|---|
| ก. หลอมเหลว ให้ความร้อน ใส่แม่พิมพ์ แข็งตัว ทำให้เย็นลง |
| ข. ให้ความร้อน ใส่แม่พิมพ์ แข็งตัว ให้ความเย็น หลอมเหลว |
| ค. หลอมเหลว ให้ความเย็น ใส่แม่พิมพ์ แข็งตัว ให้ความร้อน |
| ง. ให้ความร้อน หลอมเหลว ใส่แม่พิมพ์ ให้ความเย็น แข็งตัว |

5. การเดือดจะเกิดขึ้นเมื่อไร

- | | |
|-----------------------------|--|
| ก. เมื่อน้ำกลายเป็นไอน้ำ | ข. เมื่อน้ำได้รับความร้อนจนถึงจุดหนึ่ง |
| ค. เมื่อมีไอน้ำพุ่งจากพวยกา | ง. เมื่อน้ำไปตั้งบนเตาไฟ |

6. การเดือดจะเกิดขึ้นหรือเร็วขึ้นอยู่กับอะไร

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| ก. ระยะเวลาที่ได้รับความร้อน | ข. อุณหภูมิ |
| ค. ปริมาตรของของเหลว | ง. ข้อ ข. และ ค. ถูก |

7. เหตุใดความร้อนจึงเปลี่ยนสถานะของน้ำเป็นไอน้ำได้

- | |
|--|
| ก. เพราะความร้อนทำให้แรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลของน้ำมีน้อยลง |
| ข. ความร้อนทำให้การเคลื่อนที่ของโมเลกุลมีน้อยลง |
| ค. ความร้อนทำให้การสั่นสะเทือนของโมเลกุลมีน้อยลง |
| ง. ความร้อนทำให้การรวมตัวของโมเลกุลมีน้อยลง |

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 8 และ 9

"เมื่อนักเรียนเทน้ำใส่กา นำไปต้มให้เดือด จะเห็นไอน้ำพุ่งจากพวยกา ถ้านำกระจกไปรอรับไอน้ำที่พวยกา ไอน้ำจะกลายเป็นหยดน้ำ"

8. การทดลองนี้แสดงถึงอะไร

- | | |
|--------------------|------------------|
| ก. การเปลี่ยนสถานะ | ข. การรวมตัว |
| ค. การหลอมเหลว | ง. การกลายเป็นไอ |

9. ทำไมไอน้ำจึงกลายเป็นหยดน้ำ เมื่อกระทบกระจก

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| ก. เพราะไอน้ำมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น | ข. เพราะไอน้ำมีอุณหภูมิลดลง |
| ค. เพราะเกิดการสลายตัวของไอน้ำ | ง. เพราะเกิดการรวมตัวของไอน้ำ |

10. หยดน้ำที่เกิดรอบแก้วน้ำแข็ง เป็นปรากฏการณ์ชนิดใด

- | | |
|----------------|------------------|
| ก. การระเหย | ข. การรวมตัว |
| ค. การกลั่นตัว | ง. การกลายเป็นไอ |

11. น้ำค้าง น้ำฝน เป็นปรากฏการณ์ประเภทใดของไอน้ำ

- | | |
|--------------|---------------|
| ก. การหดตัว | ข. การอัดตัว |
| ค. การรวมตัว | ง. การควบแน่น |

12. หยดน้ำที่เกิดรอบแก้วน้ำแข็ง เกิดจากอะไร

ก. ไอของน้ำแข็ง

ข. ไอของน้ำเย็น

ค. ไอน้ำในแก้ว

ง. ไอน้ำในอากาศ

13. ปรากฏการณ์ใดเกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำ

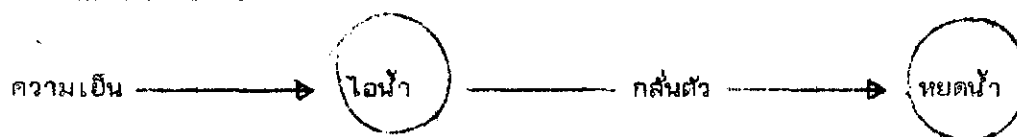
ก. เมฆ

ข. หมอก

ค. น้ำแข็ง

ง. น้ำค้าง

14. ภาพนี้แสดงถึงอะไร



ก. การเกิดหยดน้ำ

ข. การเกิดไอน้ำ

ค. การเปลี่ยนสถานะ

ง. ผลของความเป็น

15. การเปลี่ยนสถานะของสสารจากสถานะอะไร เป็นสถานะอะไร ที่ไม่ต้องใช้ความร้อน

ก. ของแข็ง เป็นของเหลว

ข. ของเหลวเป็นก๊าซ

ค. ก๊าซ เป็นของเหลว

ง. ข้อ ข. และ ค. ถูก

อ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 16

"ถ้าเราต้องการให้น้ำแข็งหลอมเหลวอย่างรวดเร็ว จะต้องนำน้ำแข็งนั้นไปใส่ภาชนะแล้วนำไปตั้งเตาไฟ เมื่อน้ำแข็งหลอมเหลว กลายเป็นน้ำหมดแล้ว ถ้าเรายังคงตั้งบนเตาไฟต่อไปอีก น้ำก็จะค่อย ๆ ร้อนขึ้น จนเดือด ในขณะที่น้ำเดือด นักเรียนจะเห็นไอน้ำพุ่งออกมาจากพวยกา"

16. การทดลองนี้เป็นการอธิบายเรื่องอะไร

ก. การเปลี่ยนสถานะของสสาร

ข. การขยายตัวของสสาร

ค. การกลั่นตัวของสสาร

ง. การเดือดของสสาร

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

คำสั่ง ข้อสอบชุดนี้เป็นข้อสอบแบบเขียนตอบ แต่ละข้อจะยกสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนตอบคำถาม
ย่อย ๆ 3 ข้อ คือ ข้อ ก. ข. และ ค. โดยเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ชุดที่ 1 เรื่อง สสารและคุณสมบัติของสสาร

1. ถ้านักเรียนพบสิ่งเหล่านี้ คือ แสงไฟ หลอดไฟ เบลวไฟ และถ่าน ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. อะไรบ้างที่เป็นสสาร และอะไรบ้างที่ไม่เป็นสสาร ?

ตอบ _____

ข. สิ่งที่เป็นสสารจะต้องมีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง ?

ตอบ _____

ค. นักเรียนจะมีวิธีทดสอบอย่างไร เพื่อแสดงให้เห็นว่า สิ่งที่นักเรียนตอบในข้อ ก. เป็น
สสารจริง

ตอบ _____

2. เมื่อเราหยดหมึก 2 - 3 หยดลงในแก้วน้ำ แล้วทิ้งไว้สักครู่หนึ่ง เมื่อกลับมาดูอีกครั้งจะพบว่า
หมึกกระจายไปทั่วแก้วน้ำ จากสถานการณ์นี้ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร ? ให้นักเรียนเขียนเป็นคำถาม

ตอบ _____

ข. หยดหมึก 2 - 3 หยด กระจายไปทั่วแล้วน้ำได้เพราะอะไร ? ให้นักเรียนอธิบายพอเข้าใจ

ตอบ _____

ค. จากสถานการณ์นี้สรุปได้ว่า โมเลกุลมีคุณสมบัติอย่างไร ?

ตอบ _____

3. เมื่อเอาก้อนหินโยนลงน้ำ จะเห็นว่าน้ำกระเพื่อมและกระจายออกจากกัน แต่เมื่อโยนก้อนหินลงบนพื้นกระดาน พื้นกระดานก็ยังคงสภาพเดิมไม่กระจายออกจากกันเหมือนน้ำ จากสถานการณ์นี้ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. เมื่อเอาก้อนหินโยนลงน้ำ และโยนลงบนพื้นกระดาน มีความแตกต่างกันอย่างไร ?

ตอบ _____

ข. ให้นักเรียนนำความรู้เรื่องโมเลกุลมาอธิบายว่า เหตุใดสถานการณ์ทั้งสองนี้จึงแตกต่างกัน ?

ตอบ _____

ค. เมื่อเปรียบเทียบสถานการณ์ทั้งสองนี้แล้ว นักเรียนสรุปได้ว่าระหว่างน้ำและกระดาน สิ่งใดมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลมากกว่ากัน ?

ตอบ _____

4. มีน้ำอยู่แก้วหนึ่ง น้ำในแก้วนี้มีน้ำตาลทรายละลายอยู่ แต่เราไม่สามารถจะมองเห็นเกล็ดน้ำตาลทรายได้ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. สิ่งใดบ้างที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์นี้ ? (ยกเว้นแก้วน้ำ)

ตอบ _____

ข. ให้นักเรียนนำความรู้เรื่องโมเลกุลมาอธิบายว่า การที่น้ำตาลทรายละลายจนเรามองไม่เห็นนั้นเป็นเพราะอะไร ?

ตอบ _____

ค. นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่า น้ำในแก้วนั้นมีน้ำตาลทรายละลายอยู่

ตอบ _____

5. ให้นักเรียนนำเกลือมาประมาณ 1 ช้อนชา และน้ำตาลทราย 1 ช้อนชา ถ้านักเรียนชิมเกลือ และน้ำตาลทรายทุก ๆ เม็ด ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. นักเรียนคิดว่า เกลือทุก ๆ เม็ดจะมีความเค็มทุกเม็ดหรือไม่ และน้ำตาลทรายจะมีความหวานทุกเม็ดหรือไม่ ?

ตอบ _____

ข. จากคำตอบในข้อ ก. ให้นักเรียนนำความรู้เรื่องโมเลกุลมาอธิบายว่า เกลือมีความเค็มเหมือนกันหรือไม่เหมือนกัน เพราะเหตุใด และน้ำตาลทรายมีความหวานทุกเม็ดเหมือนกันหรือไม่เหมือนกัน เพราะเหตุใด ?

ตอบ _____

ค. จากคำตอบในข้อ ก. และ ข. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องโมเลกุลมาสรุปได้ว่า โมเลกุลของสสารชนิดเดียวกันจะเป็นอย่างไร ?

ตอบ _____

6. จากสถานการณ์ในข้อ 5 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. เกลือและน้ำตาลทรายมีรสเหมือนกันหรือไม่ ?

ตอบ _____

ข. จากคำตอบในข้อ ก. ให้นักเรียนนำความรู้เรื่องโมเลกุลมาอธิบายว่า เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ?

ตอบ _____

ค. นักเรียนจะมีวิธีทดสอบอย่างไรว่า สิ่งที่นักเรียนตอบในข้อ ข. นั้นถูกต้อง ?

ตอบ _____

ชุดที่ 2 เรื่อง สถานะของสสาร

1. มีสสารอยู่ 6 ชนิด คือ กระจก น้ำฝน ครุ่นไฟ ไอน้ำ ดินน้ำมัน และน้ำมันเบนซิน

ก. ให้นักเรียนจำแนกว่าสสารใดมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

ตอบ ของแข็ง คือ _____

ของเหลว คือ _____

ก๊าซ คือ _____

ข. ให้นักเรียนนำความรู้เรื่องโมเลกุลมาอธิบายว่า เหตุใด สสารต่าง ๆ จึงมีสถานะแตกต่างกัน ?

ตอบ _____

ค. ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ มีคุณสมบัติแตกต่างกันอย่างไร ?

ตอบ _____

2. ตวงน้ำใส่จาน 2 ใบ ใบละ 1 ถ้วยตวง นำจานใบหนึ่งไปตั้งไว้กลางแดด อีกใบหนึ่งตั้งไว้ในร่ม ทั้งไว้สักระยะหนึ่ง เมื่อกลับมาดูอีกครั้ง จะพบว่าน้ำในจานที่ตั้งไว้กลางแดดมีปริมาตรลดน้อยลง แต่ในจานที่ตั้งไว้ในร่ม พร่องไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จากสถานการณ์นี้ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. น้ำในจานใดระเหยได้เร็วกว่ากัน เพราะอะไรเป็นสาเหตุ ?

ตอบ _____

ข. สาเหตุ ซึ่งเป็นคำตอบในข้อ ก. ทำให้โมเลกุลของน้ำเป็นอย่างไร น้ำจึงระเหยเร็วกว่า ?

ตอบ _____

ค. ถ้าจะทำให้น้ำระเหยช้าลง จะต้องทำอย่างไร ?

ตอบ _____

3. ถ้านักเรียนต้องการจะเก็บน้ำจำนวนหนึ่งไว้ในจานและแก้วน้ำเพื่อให้น้ำระเหยได้ช้าที่สุด

ก. นักเรียนจะเลือกเก็บน้ำไว้ในภาชนะใด ?

ตอบ _____

ข. เหตุใดภาชนะที่นักเรียนเลือกในข้อ ก. จึงทำให้น้ำระเหยได้ช้ากว่าภาชนะอีกชนิดหนึ่ง ?

ตอบ _____

ค. นักเรียนจะต้องทำอย่างไร เพื่อที่จะทราบอย่างแน่ชัดว่าภาชนะที่นักเรียนเลือกในข้อ ก. จะทำให้น้ำระเหยได้ช้ากว่าภาชนะอีกชนิดหนึ่ง ?

ตอบ _____

4. หาผ้าเช็ดหน้าอย่างเดียวกัน ขนาดเท่า ๆ กันมา 2 ผืน ชุบลงในน้ำให้เปียกทั่วแล้วบิดแรง ๆ นำผ้าผืนหนึ่งไปคลี่ไว้บนแก้วซึ่งอยู่กลางแดด อีกผืนหนึ่งเอากองไว้บนแก้วอี ซึ่งตั้งอยู่กลางแดด เช่นเดียวกัน จากสถานการณ์นี้ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. ผ้าเช็ดหน้าสองผืนนี้อยู่ในสภาพแตกต่างกันอย่างไร ?

ตอบ _____

ข. ผ้าเช็ดหน้าผืนไหนจะแห้งเร็วกว่ากัน เพราะอะไร ?

ตอบ _____

ค. นักเรียนจะต้องทำอย่างไร จึงจะทราบว่าคำตอบในข้อ ข. นั้นถูกต้อง ?

ตอบ _____

ชุดที่ 3 เรื่อง ผลของความร้อนที่มีต่อสสาร (ตอนที่ 1)

1. ให้นักเรียนเป่าลูกโป่งใบหนึ่ง ให้โตพอสมควร ใช้แถบวัดที่ทำด้วยผ้า วัดว่าลูกโป่งโตเท่าไร โดยวัดรอบส่วนที่โตที่สุดของลูกโป่ง แล้วนำไปแขวนไว้กลางแดดประมาณครึ่งชั่วโมง แล้ววัดใหม่ อีกครั้ง จะเห็นว่าลูกโป่งโตขึ้น ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้ลูกโป่งโตขึ้น ?

ตอบ _____

ข. สิ่งที่นักเรียนตอบในข้อ ก. ทำให้ลูกโป่งโตขึ้นได้อย่างไร ?

ตอบ _____

ค. ถ้าไม่นำลูกโป่งไปแขวนไว้กลางแดด ลูกโป่งจะมีขนาดอย่างไร

ตอบ _____

2. เมื่อนักเรียนไปต่างจังหวัดโดยรถไฟ ถ้าสังเกตให้ดีจะพบว่า ทางรถไฟทำด้วยเหล็กยาวต่อกันหลาย ๆ ท่อน ตรงหัวต่อจะมีช่องว่างเล็กน้อย เขาไม่ได้ต่อไว้ชิดติดกัน ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้องต่อเหล็กทางรถไฟ ให้มีช่องว่างเล็กน้อย ?

ตอบ _____

ข. คำตอบในข้อ ก. จะทำให้เหล็กทางรถไฟเป็นอย่างไร สิ่งจำเป็นต้องเว้นช่องว่างตรงหัวต่อไว้ ?

ตอบ _____

ค. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการทดลอง ที่สนับสนุนคำอธิบายในข้อ ข.

ตอบ _____

3. นักเรียนคงเคยเห็นคุณแม่ต้มน้ำดื่ม ในขณะที่น้ำเดือด บางครั้งจะเห็นว่าน้ำแววกันออกจากปากหม้อ จากสถานการณ์นี้ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร ? ให้นักเรียนเขียนเป็นคำถาม

ตอบ _____

ข. ให้นักเรียนอธิบายพอสังเขปถึงสาเหตุที่ทำให้น้ำแววกันออกจากปากหม้อ

ตอบ _____

ค. นักเรียนสามารถสรุปสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

ตอบ _____

4. เทอร์โมมิเตอร์ที่แขวนไว้ข้างฝาผนัง มีไว้สำหรับวัดอุณหภูมิของอากาศเมื่ออากาศร้อน

นักเรียนจะสังเกตเห็นว่า ช่องเหลวสีแดงในหลอดแก้วเทอร์โมมิเตอร์มีระดับสูงขึ้น และเมื่ออากาศเย็นลง ช่องเหลวนี้อาจมีระดับต่ำลงด้วย

ก. การที่ช่องเหลวสีแดงในเทอร์โมมิเตอร์มีระดับสูงขึ้น หรือต่ำลงเพราะอะไรเป็นสาเหตุ ?

ตอบ _____

ข. เมื่ออากาศร้อน เหตุใดช่องเหลวในเทอร์โมมิเตอร์จึงมีระดับสูงขึ้น และมีระดับต่ำลงเมื่ออากาศเย็นลง

ตอบ _____

ค. "เทอร์โมมิเตอร์ถูกประดิษฐ์ขึ้นโดยใช้ความรู้ในเรื่องผลของการร้อนที่มีต่อสสาร"

จากข้อความนี้ นักเรียนเข้าใจว่าอย่างไร อธิบาย

ตอบ _____

5. ในเวลากลางวันที่แดดร้อน นักเรียนจะสังเกตเห็นสายไฟฟ้าริมถนนหย่อนลง แต่พอตอนเย็นหรือตอนกลางคืน สายไฟฟ้าจะไม่หย่อนเหมือนตอนกลางวัน จากสถานการณ์นี้ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง ? ให้นักเรียนเขียนเป็นคำถาม

ตอบ _____

ข. ให้นักเรียนอธิบายสาเหตุของปัญหาที่นักเรียนตอบในข้อ ก.

ตอบ _____

ค. ความร้อนมีผลต่อของแข็งอย่างไร ?

ตอบ _____

6. คนขายลูกโป่ง คือลูกโป่งอยู่กลางแดดนาน ๆ บางทีลูกโป่งแตกไปหลายใบ เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. สิ่งที่เกี่ยวข้อง มีอะไรบ้าง ที่ทำให้ลูกโป่งแตกได้ ?

ตอบ _____

ข. ให้นักเรียนอธิบายว่า เหตุใดลูกโป่งจึงแตก เมื่ออยู่กลางแดดนาน ๆ

ตอบ _____

ค. ถ้าไม่ถูกลูกโป่งอยู่กลางแดดนาน ๆ ลูกโป่งจะแตกหรือไม่เพราะเหตุใด ?

ตอบ _____

ชุดที่ 4 เรื่อง เทอร์โมมิเตอร์

1. ในขณะที่ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของวัตถุ เมื่อจะอ่านระดับเทอร์โมมิเตอร์จะต้องอ่านในขณะที่ส่วนกระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์สัมผัสกับวัตถุนั้น จากสถานการณ์นี้ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. ถ้าจะอ่านเทอร์โมมิเตอร์ ขณะที่ยกเทอร์โมมิเตอร์ออกจากวัตถุนั้นแล้ว จะได้หรือไม่ ?

ตอบ _____

ข. จากคำตอบในข้อ ก. ได้หรือไม่ได้เพราะเหตุใด ?

ตอบ _____

ค. ให้นักเรียนบอกตัวอย่างการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่า คำอธิบายในข้อ ข. นั้นถูกต้อง

ตอบ _____

2. เมื่อเราใช้เทอร์โมมิเตอร์ชนิดวัดไข้ วัดอุณหภูมิของร่างกายแล้ว เราสามารถอ่านระดับเทอร์โมมิเตอร์ โดยที่เทอร์โมมิเตอร์อยู่ภายนอกในร่างกายเราได้ แต่เราจะอ่านเทอร์โมมิเตอร์ชนิดวัดอุณหภูมิของวัตถุผิดพลาดได้ ถ้าเทอร์โมมิเตอร์ไม่สัมผัสกับวัตถุนั้น จากสถานการณ์นี้ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. สถานการณ์ทั้งสองนี้ถูกต้องหรือไม่ ?

ตอบ _____

ข. จากคำตอบในข้อ ก. ถูกต้องหรือไม่ถูกต้องเพราะอะไร ?

ตอบ _____

ค. เทอร์โมมิเตอร์ชนิดวัดไข้ และชนิดวัดอุณหภูมิของวัตถุต่างกันตรงส่วนใด แตกต่างกันอย่างไร ?

ตอบ _____

3. โดยปกติเราจะไม่ทำความสะอาดเทอร์โมมิเตอร์ชนิดวัดไข้ โดยวิธีแช่ในน้ำร้อน เพราะเหตุใด
ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. ถ้าทำความสะอาดเทอร์โมมิเตอร์ชนิดวัดไข้ โดยวิธีแช่ในน้ำร้อน เทอร์โมมิเตอร์จะเป็น
อย่างไร ?

ตอบ _____

ข. เพราะเหตุใดจึงเกิดผลดังที่นักเรียนตอบในข้อ ก. เมื่อทำความสะอาดเทอร์โมมิเตอร์
ชนิดวัดไข้ โดยการแช่ในน้ำร้อน

ตอบ _____

ค. เทอร์โมมิเตอร์ชนิดวัดไข้ ไม่สามารถทนความร้อนสูง ๆ ได้ เหมือนเทอร์โมมิเตอร์
ชนิดวัดอุณหภูมิของวัตถุ เพราะใช้วัตถุอุณหภูมิของอะไรเท่านั้น ?

ตอบ _____

4. เมื่อใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของร่างกายนักเรียนในขณะที่มีสภาพปกติ อุณหภูมิของร่างกาย
จะเท่ากับ 37 องศาเซลเซียส หรือ 98.6 องศาฟาเรนไฮต์ แต่เมื่อนักเรียนเป็นไข้
เทอร์โมมิเตอร์จะมีระดับสูงกว่าตัวเลขดังกล่าว ที่เป็นเช่นนั้น เพราะเหตุใด ให้นักเรียน
ตอบคำถามต่อไปนี้

ก. เมื่อนักเรียนเป็นไข้ เทอร์โมมิเตอร์จะมีระดับสูงขึ้น แสดงว่าร่างกายในขณะนั้นเป็นอย่างไร ?

ตอบ _____

ข. เพราะเหตุใดสิ่งที่นักเรียนตอบในข้อ ก. จึงทำให้ระดับเทอร์โมมิเตอร์สูงขึ้นได้

ตอบ _____

ค. นักเรียนจะพิสูจน์ให้เห็นจริงได้อย่างไรว่า คำตอบในข้อ ข. ถูกต้อง ?

ตอบ _____

ชุดที่ 5 เรื่อง ผลของความร้อนที่มีต่อสสาร (ตอนที่ 2)

1. เอาเทียนไขแท่งหนึ่งใส่ลงในกระป๋องนมเปล่า ๆ ใบหนึ่ง แล้วยกขึ้นไปตั้งไฟอ่อน ๆ ไม่ช้า
จะเห็นว่าเทียนไขหลอมเหลว จากสถานการณ์ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. อะไรเป็นสาเหตุทำให้เทียนไขหลอมเหลว ?

ตอบ _____

ข. ให้นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับเรื่องโมเลกุลมาอธิบายว่า สาเหตุที่นักเรียนตอบในข้อ ก.
ทำให้เทียนไขหลอมเหลวหรือเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวได้อย่างไร

ตอบ _____

ค. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์หรือการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบว่า ถ้าเทียนไข
ไม่ได้รับสถานการณ์ดังกล่าว จะหลอมเหลวหรือไม่

ตอบ _____

2. เมื่อเอาน้ำแข็งใส่แก้วน้ำ ดังกิ้งไว้ จะมีหยดน้ำเกาะอยู่ภายนอกแก้ว เรารู้ว่าหยดน้ำนั้น
ไม่ได้เปลี่ยนสภาพมาจากน้ำแข็ง แต่หยดน้ำนั้นมาจากไหน ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. หยดน้ำจะไม่เกิดขึ้น ถ้าปราศจากอะไรบ้าง

ตอบ _____

ข. เหตุใดจึงเกิดหยดน้ำรอบ ๆ แก้วน้ำได้

ตอบ _____

ค. ถ้าเอาน้ำธรรมดา หรือน้ำอุ่นใส่แก้วน้ำกิ้งไว้ จะมีหยดน้ำเกาะอยู่ภายนอกแก้วหรือไม่
เพราะเหตุใด ?

ตอบ _____

3. ให้นักเรียนเทน้ำใส่กาประมาณครึ่งกา แล้วนำไปตั้งเตาไฟสักครู่หนึ่ง จะพบว่าน้ำเดือด เมื่อน้ำเทอร์โมมิเตอร์มาวัดอุณหภูมิจะอ่านเทอร์โมมิเตอร์ได้ที่จุดหนึ่ง ถึงแม้ว่าเราจะเพิ่มความร้อนขึ้นอีก ก็จะไม่วัดอุณหภูมิของน้ำเดือดได้เท่าเดิม จากสถานการณ์นี้ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. น้ำจะเดือดได้จะต้องอาศัยอะไร ?

ตอบ _____

ข. สิ่งที่นักเรียนตอบในข้อ ก. จะทำให้น้ำเดือดที่อุณหภูมิเท่าไร ?

ตอบ _____

ค. นักเรียนจะพิสูจน์ให้เห็นได้อย่างไรว่า คำตอบในข้อ ข. ถูกต้อง ?

ตอบ _____

4. ให้นักเรียนเทน้ำใส่กาประมาณครึ่งกา แล้วนำไปตั้งเตาไฟ เมื่อดึงน้ำไปเรื่อย ๆ จะพบว่า น้ำค่อย ๆ มีปริมาตรลดลง จนกระทั่งแห้งหายไปหมด จากสถานการณ์นี้ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ก. ตัวการที่ทำให้ น้ำแห้งหายไป คืออะไร

ตอบ _____

ข. คำตอบในข้อ ก. ทำให้โมเลกุลของน้ำเป็นอย่างไร สิ่งทำให้น้ำแห้งหายไป ?

ตอบ _____

ค. ขณะที่เกิดเหตุการณ์ในข้อ ข. นักเรียนจะสังเกตได้จากอะไร ?

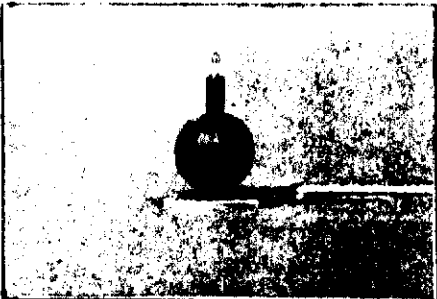
ตอบ _____

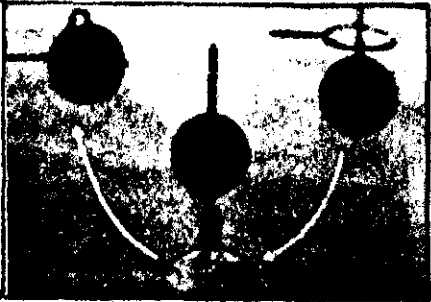
ภาคผนวก ค.

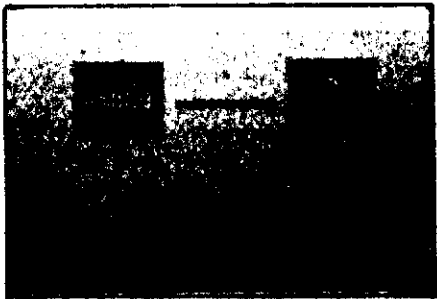
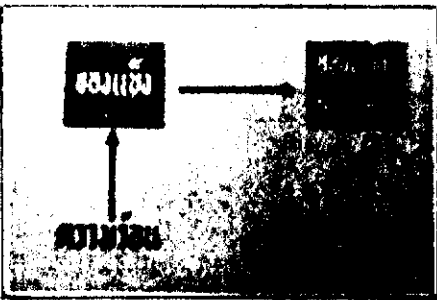
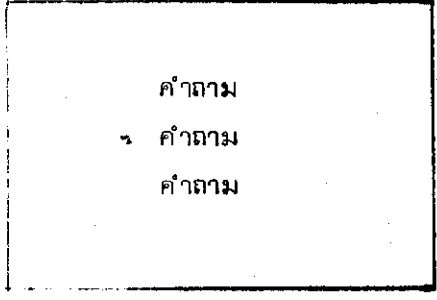
ตัวอย่างสคริปบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เพปฮัตโนมัติ
ที่นำเสนอโดยวิธีแนะให้ค้นพบด้วยตนเองและนำเสนอโดยการบรรยาย

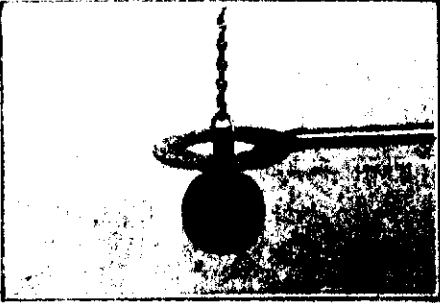
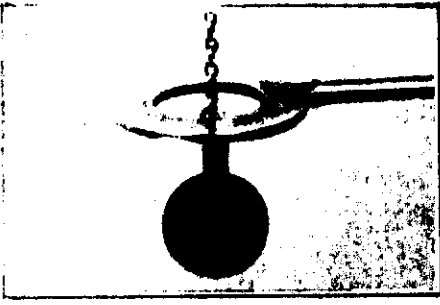
ตัวอย่างละครบทบาทเรียนโปรแกรมสไลด์ - เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง
และนำเสนอโดยการบรรยาย เรื่อง ผลของความร้อนที่มีต่อสสาร

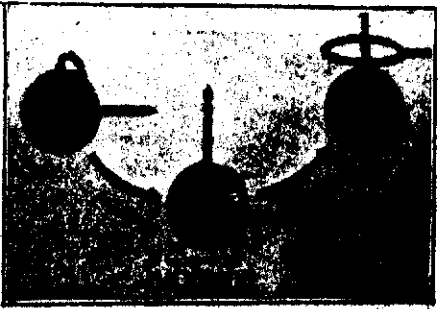
ลำดับที่	ภาพ	วิธี นำเสนอ	คำบรรยาย
1.		ทั้งสองแบบ	ต่อไปนี้จะมาศึกษากันว่า ความร้อน มีผลต่อของแข็งอย่างไร นี่คือ ลูกตุ้มเหล็กและขดลวดเหล็ก นักเรียน จะเห็นว่าลูกตุ้มเหล็กหลุดห่างเหล็กได้ พอดี
2.		ทั้งสองแบบ	ให้นักเรียนสังเกตการทดลอง ขณะนี้ ครูนำเอาลูกตุ้มเหล็กมาเผาไฟ ให้ร้อน สักครู่หนึ่ง

ลำดับที่	ภาพ	วิธี นำเสนอ	คำบรรยาย
3.		นำเสนอให้คนพบ	เมื่อนำลูกตุ้มเหล็กที่ลนไฟให้ร้อนแล้ว นำมาลอดห่วงเหล็กอีกครั้งหนึ่ง จะพบว่า ลูกตุ้มเหล็กลอดห่วงเหล็กได้หรือไม่ จงตอบคำถามลงในกรอบที่ 1
		บรรยาย	เมื่อนำลูกตุ้มเหล็กที่ลนไฟให้ร้อนแล้ว นำมาลอดห่วงเหล็กอีกครั้งหนึ่ง จะพบว่า ลูกตุ้มเหล็กลอดห่วงเหล็กไม่ได้
4.		นำเสนอให้คนพบ	การที่ลูกตุ้มเหล็กลอดห่วงเหล็กเดิม ไม่ได้ นั่น แสดงว่า ลูกตุ้มเหล็กมีขนาด เปลี่ยนไปอย่างไร จงตอบคำถามลงในกรอบที่ 2
		บรรยาย	การที่ลูกตุ้มเหล็กลอดห่วงเหล็กเดิม ไม่ได้ นั่น แสดงว่า ลูกตุ้มเหล็กมีขนาด เปลี่ยนไป คือ โตขึ้น

ลำดับที่	ภาพ	วิธี นำเสนอ	คำบรรยาย
5.		แนะให้ค้นพบ	นักเรียนตอบครูได้หรือไม่ว่า การที่ลูกตุ้มเหล็กมีขนาดโตขึ้น จนลอดห่วงเหล็กไม่ได้ขึ้น เพราะอะไรเป็นสาเหตุ จงตอบคำถามลงในกรอบที่ 3
		บรรยาย	การที่ลูกตุ้มเหล็กมีขนาดโตขึ้น จนลอดห่วงเหล็กไม่ได้ขึ้น เพราะความร้อนจากตะเกียงเป็นสาเหตุ
6.		ทั้งสองแบบ	จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า ความร้อนทำให้ลูกตุ้มเหล็กมีขนาดโตขึ้น หรือเรียกว่า ลูกตุ้มเหล็กขยายตัว
7.	คำถาม คำถาม คำถาม	แนะให้ค้นพบ	ลูกตุ้มเหล็กจะขยายตัวเมื่อได้รับ _____ (ตอบ กรอบที่ 4)
		บรรยาย	ลูกตุ้มเหล็กจะขยายตัวเมื่อได้รับ _____ (ตอบ กรอบที่ 1)

ลำดับที่	ภาพ	วิธีนำเสนอ	คำบรรยาย
8.		นำเสนอให้คนดู	ลูกตุ้มเหล็ก เป็นสสารซึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง จึงกล่าวได้ว่าของแข็งจะเป็นอย่างไร เมื่อได้รับความร้อน จงตอบคำถามลงในกรอบที่ 5
		บรรยาย	ลูกตุ้มเหล็ก เป็นสสารซึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง จึงกล่าวได้ว่าของแข็งจะขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน
9.		นำเสนอให้คนดู	ของแข็งจะเกิดการ _____ เมื่อได้รับความร้อน จึงทำให้มีขนาดโตขึ้น (ตอบ กรอบที่ 6)
		บรรยาย	ของแข็งจะเกิดการ _____ เมื่อได้รับความร้อน จึงทำให้มีขนาดโตขึ้น (ตอบกรอบที่ 2)

ลำดับที่	ภาพ	วิธี นำเสนอ	คำบรรยาย
10.		แนะให้ค้นพบ	ถ้าปล่อยลูกตุ้มเหล็กที่ลนไฟแล้วนั้น ทิ้งไว้ให้เป็นลงสักพักหนึ่ง นักเรียน คิดว่า ลูกตุ้มเหล็กนี้จะมีขนาด เปลี่ยนไปหรือไม่ จงตอบคำถามลงในกรอบที่ 7
		บรรยาย	ถ้าปล่อยลูกตุ้มเหล็กที่ลนไฟแล้วนั้น ทิ้งไว้ให้เป็นลงสักพักหนึ่ง ลูกตุ้มเหล็ก จะมีขนาดเปลี่ยนแปลงไป
11.		แนะให้ค้นพบ	นักเรียนจะทราบคำตอบได้ โดยนำ ลูกตุ้มเหล็กที่ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมา ลอดห่วงเหล็กอีกครั้งหนึ่ง ให้นักเรียนสังเกตว่า ลูกตุ้มเหล็ก ลอดห่วงเหล็กได้หรือไม่ จงตอบ คำถามลงในกรอบที่ 8
		บรรยาย	นักเรียนจะทราบคำตอบได้ โดยนำ ลูกตุ้มเหล็กที่ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนั้น มา ลอดห่วงเหล็กอีกครั้งหนึ่ง จะสังเกต เห็นว่าลูกตุ้มเหล็กลอดห่วงเหล็กได้ พอดี

ลำดับที่	ภาพ	วิธี นำเสนอ	คำบรรยาย
12.		แนะนำให้คนดูว่า	แสดงให้เห็นว่า เมื่อลูกตุ้มเหล็ก เป็นลง จะมีขนาดเล็กลง ไข่หรือไม่ จงตอบคำถามลงในกรอบที่ 9 การที่ลูกตุ้มเหล็กมีขนาดเล็กลงเมื่อ เป็นลง ก็คือการหดตัวนั่นเอง
		บรรยาย	แสดงให้เห็นว่า เมื่อลูกตุ้มเหล็กเป็นลง จะมีขนาดเล็กลง ซึ่งก็คือ การหดตัว ของลูกตุ้มเหล็กเมื่อเป็นลงนั่นเอง

ลำดับที่	ภาพ	วิธี นำเสนอ	คำบรรยาย
13.	คำถาม คำถาม คำถาม	ระบุ ให้ เสนอ	1. เมื่อทิ้งลูกตุ้มเหล็กให้เ็นลง ลูกตุ้มเหล็กจะเกิดการ จึงทำให้มีขนาดเล็กลง 2. ลูกตุ้มเหล็กเป็นสสารซึ่งมีสถานะ เป็นของแข็ง จึงกล่าวได้ว่าของแข็ง จะเกิดการ เมื่อ เ็นลง หรือเมื่อสูญเสียความร้อน (ตอบ กรอบที่ 10)
		บรรยาย	1. เมื่อทิ้งลูกตุ้มเหล็กให้เ็นลง ลูกตุ้มเหล็กจะเกิดการ จึงทำให้มีขนาดเล็กลง 2. ลูกตุ้มเหล็กเป็นสสาร ซึ่งมีสถานะ เป็นของแข็ง จึงกล่าวได้ว่าของแข็ง จะเกิดการ เมื่อเ็นลง หรือเมื่อสูญเสียความร้อน (ตอบ กรอบที่ 3)

ลำดับที่	ภาพ	วิธี นำเสนอ	คำบรรยาย
14.		แนะนำให้คนพบ	เมื่อนักเรียนทราบว่า ของแข็งจะขยายตัว เมื่อได้รับความร้อน นักเรียนจะสามารถ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร เช่น ถ้าประสบปัญหาดังในภาพ เด็กคนนี้ กำลังพยายามเปิดฝาขวดโลหะ ซึ่งปิด แน่นมาก จนเปิดไม่ได้ ถ้านักเรียนเป็น เด็กคนนี้ นักเรียนจะนำฝาขวดไปทำ อย่างไร จึงจะเปิดฝาดังได้โดยง่าย จงตอบคำถามลงในกรอบที่ 11
		บรรยาย	เมื่อนักเรียนทราบว่า ของแข็งจะขยายตัว เมื่อได้รับความร้อน นักเรียนจะสามารถ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ยกตัวอย่างในกรณีที่ไม่สามารถเปิดฝาขวด โลหะได้ เพราะปิดแน่นมาก ก็นำฝาขวดนั้น ไปต้มไฟ หรือแช่ในน้ำร้อน สักครู่หนึ่ง เพื่อให้ฝาขวดขยายตัว จะทำให้สามารถ เปิดฝาขวดออกได้อย่างง่ายดาย

ลำดับที่	ภาพ	วิธี นำเสนอ	คำบรรยาย
15.	คำถาม คำถาม คำถาม	แนะให้ค้นพบ	ตัวการที่ทำให้ฝาขวดโลหะขยายตัว และ สามารถที่จะเปิดได้อย่างง่ายดาย คือ _____ (ตอบ กรอบที่ 11)
		บรรยาย	ตัวการที่ทำให้ฝาขวดโลหะขยายตัว และ สามารถที่จะเปิดได้อย่างง่ายดาย คือ _____ (ตอบ กรอบที่ 4)
16.	คำถาม คำถาม คำถาม	แนะให้ค้นพบ	1. ของแข็งจะเกิดการ _____ เมื่อได้รับความร้อน 2. ของแข็งจะเกิดการ _____ เมื่อเย็นลง หรือเมื่อสูญเสียความร้อน (ตอบ กรอบที่ 12)
		บรรยาย	1. ของแข็งจะเกิดการ _____ เมื่อได้รับความร้อน 2. ของแข็งจะเกิดการ _____ เมื่อเย็นลง หรือเมื่อสูญเสียความร้อน (ตอบ กรอบที่ 10)

แบบของการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมสไลด์ - เทปอัตโนมัติส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

บทคัดย่อ

ของ

กนกพร มีครุฑ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มกราคม 2525

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนจากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้มนัดที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง และบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้มนัดที่นำเสนอโดยการบรรยาย กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 80 คน ได้มาจากรีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Random Sampling) ทำการทดลองโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 10 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 20 คน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 10 คน ให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้มนัดที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง ส่วนกลุ่มควบคุม เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้มนัดที่นำเสนอโดยการบรรยาย แล้วนำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาวิเคราะห์ด้วยวิธีใช้สถิติ One-Way Analysis of Variance และ Two-Way Analysis of Variance ปรากฏผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้มนัดทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ไม่ว่า จะเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้มนัดแบบใดก็ตาม
- ✓ 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ทั้งกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้มนัดทั้งสองแบบ พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
- ✓ 4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้มนัดที่นำเสนอโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้มนัดที่นำเสนอโดยการบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ไม่ว่าจะเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตแบบใดก็ตาม

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตที่นำเสนอโดยการบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโน้ตทั้งสองแบบ พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

THE EFFECTS OF PROGRAMMED SYNCHRONIZED SLIDE-TAPE PRESENTATIONS
ON COGNITIVE LEARNING AND PROBLEM-SOLVING ABILITY

AN ABSTRACT

BY

KANOKPORN MEEKROOT

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

January 1982

The purpose of this study was to compare the effects of two programmed synchronized slide-tape presentations along with guided discovery and narration, on the pupils' cognitive learning and problem-solving ability. The subjects were eighty children of Pratom 6 randomly selected. The subject were again randomly selected into two groups. Each group consisted of 10 high level pupils, 20 middle level pupils and 10 low level pupils. A control group was required to study the programmed synchronized slide-tape using guided discovery presentation and an experimental group was required to study the programmed synchronized slide-tape using narrative presentation. One-way and two-way analysis of variance were employed in the data processing.

Findings were as follow:

1. The cognitive learning achievement of the pupils' who studied from the programmed synchronized slide-tape with guided discovery presentation and the programmed synchronized slide-tape with narrative presentation was not significantly different.

2. The cognitive learning achievement of high level pupils who studied from both types of the programmed synchronized slide-tape presentations was significantly higher than that of low level pupils at the .01 level.

3. The cognitive learning achievement of either the high level pupils or the low level ones that studied from between the two presentations of the programmed synchronized slide-tape did not significantly differ.

4. The pupils who studied from the programmed synchronized slide-tape with guided discovery had higher ability in problem-solving than those who studied from the same media with narration at the .05 level of significance.

5. The high level pupils who studied from both types of the programmed synchronized slide-tape presentations has higher ability in problem-solving than the low ones at the .01 level significance.

6. For the high level pupils only, the ones who studied from the guided discovery presentation gained higher ability in problem solving than those who studied from the second types of presentations at the .05 level of significance. And as for the low level pupils, there was no significant difference in the ability in problem solving from between the two methods of presentations.