

571.3044/24

๑๓ ๒๕๕๓

๒.๕

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติ
กับบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ

ปริญญานิพนธ์

ของ

สมนึก ตั้งจิตสมคิด

ศึกษานิเทศก์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ ๒๕๒๙

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

177984

๕๗ พ.ค. ๒๕๓๕

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณา
ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... ประธาน
..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
..... กรรมการ
..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์
ชม ภูมิภาค หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งเป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา และ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกศินี โชติกเสถียร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมพร ชมอุตม์ กรรมการที่
ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำในการศึกษาค้นคว้าและการรายงานผลการวิจัย ซึ่งผู้วิจัย
ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณปริญญานิพนธ์โทเทคโนโลยี รุ่น 25 ทุกท่านที่ให้อำลังใจ ความช่วยเหลือและคำ
แนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งให้อำลังใจจากคุณอนุชนารณ ตั้งจิตสมคิด

สมนึก ตั้งจิตสมคิด

กุมภาพันธ์ 2529

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	4
2	เอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
	'เอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม	5
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม	5
	บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงหรือแบบลิเนียร์	6
	บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาหรือแบบกิ่ง	7
	ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม	10
	เอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นโปร่งใส	13
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผ่นโปร่งใส	13
	ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นโปร่งใส	14
	สมมติฐานของการวิจัย	17
3	วิธีดำเนินการทดลอง	18
	การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	18
	การสร้างเครื่องมือ	19
	การดำเนินการทดลอง	20
	การวิเคราะห์ข้อมูล	21

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	22
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	22
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	22
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	24
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	24
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	24
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	24
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	25
อภิปรายผล	25
ข้อเสนอแนะ	26
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	26
บรรณานุกรม	27
ภาคผนวก	34

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนจากบทเรียนโปรแกรม ปกติกับบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ	22
2 แสดงค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบ เรื่องเวกเตอร์	36

ภูมิหลัง

บทเรียนโปรแกรมนี้เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่นักการศึกษาพยายามคิดหาวิธีแก้ไขปัญหาและสนองความคิดพื้นฐานทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไปหลาย ๆ ด้าน คือ ด้านการใช้เวลาเพื่อการศึกษา การศึกษานั้นเป็นสิ่งที่จะต้องจัดกระทำอย่างต่อเนื่องกันตลอดชีวิต (Long Life Education) ทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน (แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2520 : 6)

ด้านการขยายตัวทางวิชาการและอัตราการเพิ่มของประชากร เน้นให้ทุกคนมีโอกาสทางการศึกษาเท่าเทียมกัน โดยการนำเอาวิชาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้เพื่อปรับปรุงการศึกษา เช่น การศึกษาทางไปรษณีย์ วิทยุและโทรทัศน์ ฯลฯ (ชม ภูมิภาค 2524 : 13)

ด้านความพร้อม ให้มีการตรวจสอบพฤติกรรมเดิมของผู้เรียน เพื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างเหมาะสมกับผู้เรียน (ชม ภูมิภาค 2524 : 55)

ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล มุ่งจัดการศึกษาตามความถนัด ความสนใจและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนเป็นเกณฑ์ (คณะนิติปรัชญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518 : 96) ดังจะเห็นได้จากการพยายามสร้างและทดลองใช้บทเรียนโปรแกรมในการเรียนการสอนในปัจจุบันกันอย่างกว้างขวาง (ชม ภูมิภาค 2524 : 14)

บทเรียนโปรแกรม คือ บทเรียนที่จัดทำขึ้นเสมือนครูที่คอย ๆ สอนให้นักเรียนรู้ตามไปทีละน้อยเป็นขั้น ๆ มีทั้งคำถามให้นักเรียนตอบและบอกคำตอบที่ถูกต้องให้ บทเรียนเช่นนี้หากได้มีการจัดทำขึ้นอย่างแพร่หลายและมีคุณภาพดีแล้วย่อมส่งเสริมคุณภาพของการเรียนได้อย่างแน่นอน (เปรื่อง ภูมิ 2516 : 114)

จากผลการวิจัยทดลองในยุคนปัจจุบัน พบว่า บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นอย่างถูกต้องหลักวิชา มีประโยชน์หลายประการที่เห็นได้ชัด คือ

1. ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองตามอัตราความสามารถของตน
2. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้บ้าง โดยการช่วยลดอัตราการสอนและเพิ่มชั่วโมงการเรียนตามลำพังของนักเรียน
3. สามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี
4. ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาที่จะเตรียมบทเรียนที่ต้องการความคิดสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น (วิจิตร ศรีสะอ้าน 2516 : 106)

ถึงแม้ว่าการใช้บทเรียนโปรแกรมจะถูกเสนอในแบบที่นำผู้เรียนให้รู้ความจริงเป็นขั้น ๆ ต่อเนื่องกันไปได้ดี แต่ก็ยังมีข้อจำกัดบางประการ ดังนี้ (อาคม จันทรสุนทร 2521 : 215)

1. เนื่องจากบทเรียนโปรแกรมอาศัยหลักการเสริมแรง ความคิดรวบยอดที่ได้จากบทเรียนโปรแกรมจึงเป็นความคิดรวบยอดที่ง่ายและแคบ
2. บทเรียนโปรแกรมในเชิงเส้นตรง ทำให้น่าเบื่อโดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนเก่ง อย่างไรก็ตามตามทฤษฎีการเรียนรู้การสอนจะประสบผลสำเร็จอันสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสูงนั้นควรประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นตัวทำให้เกิดบูรณาการขึ้นแก่การสอน หรืออีกนัยหนึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมที่จะให้ประสบการณ์การศึกษาแก่ผู้เรียนโดยไม่ต้องอาศัยภาษาหนังสือหรือภาษาพูดแต่อย่างใด ประสบการณ์ที่ผู้เรียนรับรู้ไปนี้ได้รับการดู การฟัง หรือทั้งดูและฟัง จากรูปภาพ หุ่นจำลอง ของจริง ละคร ภาพยนตร์ แผนภูมิ ลูกโลก แผ่นภาพ เครื่องมือทดลอง ฯลฯ แล้วแต่กรณี (เปรี๊ยะ กุมุท 2513 : 23) อุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวนี้อาจจำกัดในตัวของมันเอง เช่น ภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ ฟลิ์มสตริป เครื่องฉายภาพโปรเจกเตอร์ ต้องใช้ไฟฟ้าและมีราคาสูง หุ่นจำลอง ของจริง หาได้ยาก เป็นต้น ฉะนั้นจึงควรคัดเลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับหลักสูตรและการเรียนการสอน ซึ่งอาจทำได้โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดทำแผ่นโปรเจกเตอร์จำเป็นต้องมีเครื่องฉายแผ่นโปรเจกเตอร์ ถ้าไม่มีก็อาจเปลี่ยนแปลงแผ่นโปรเจกเตอร์เป็นรูปภาพพลิก หรือแม้ที่สุดเปลี่ยนเป็นรูปหนังสือหรือบทเรียน (ภาคนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ 2523 : 40)

เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของบทเรียนโปรแกรมและจากเหตุผลที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยเห็นว่าการนำแผ่นโปสเตอร์สื่อภาพมาประกอบในส่วนเนื้อหาหรือคำตอบของบทเรียนโปรแกรมจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ยังไม่รู้ว่าการใช้บทเรียนโปรแกรมที่มีเนื้อหาภาษาและรูปภาพปกติ เพราะแผ่นโปสเตอร์สามารถนำภาพมาซ้อนจนเกิดภาพที่สมบูรณ์ ก่อให้เกิดความเข้าใจ เกิดผลดี สามารถประยุกต์ใช้ได้กับการศึกษาทุกระดับชั้น (Graham. 1959 : 45) ใช้ง่าย สะดวก จึงคาดหวังความสนใจของนักเรียนทำให้ไม่นำเนื้อ (Marlon. 1965 : 40) จึงน่าจะให้มีการวิจัยค้นคว้าในการนำแผ่นโปสเตอร์มาประกอบในส่วนเนื้อหาหรือคำตอบของบทเรียนโปรแกรม ผลการวิจัยครั้งนี้จะทำให้ได้รับความรู้ใหม่ให้เป็นแนวทางแก่ผู้ปรับปรุงบทเรียนโปรแกรมให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้เรียนบทเรียนโปรแกรมปกติกับบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปสเตอร์สื่อภาพประกอบ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ข้อแนะนำแนะที่เฉพาะผลในการสร้างบทเรียนโปรแกรมเพื่อให้นักครูหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนโปรแกรม

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แก่โรงเรียนมัธยมปีที่ 4 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติ จำนวน 30 คน

1.2 กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใส

สื่อภาพประกอบ จำนวน 30 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ชนิดของบทเรียนโปรแกรม ซึ่งแบ่งออกเป็น

2.1.1 บทเรียนโปรแกรมปกติ

2.1.2 บทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสสื่อภาพประกอบ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง ใช้เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง
เวกเตอร์

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนด้าน
ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การประเมินค่าวัดจากคะแนนของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. แผ่นโปร่งใสสื่อภาพ หมายถึง แผ่นภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นบนแผ่นพลาสติกโปร่งใส
เป็นภาพที่มีความหมายสมบูรณ์เมื่อวางซ้อนประกอบในส่วนเนื้อหาหรือคำตอบในแต่ละกรอบของ
บทเรียนโปรแกรมเท่านั้น

3. บทเรียนโปรแกรมปกติ หมายถึง บทเรียนที่จัดให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ตาม
ขีดความสามารถของตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องอ่านคำสั่งที่ระบุไว้ในบทเรียน แล้วปฏิบัติตาม
คำสั่งไปที่ละขั้นจนจบบทเรียน บทเรียนโปรแกรมนี้เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยสถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเลือกมาใช้ทดลองเฉพาะเรื่อง เวกเตอร์

4. บทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสสื่อภาพประกอบ หมายถึง บทเรียนโปรแกรม
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้เนื้อหาเดียวกับบทเรียนโปรแกรมปกติ แต่ภาพที่ประกอบในบทเรียนทั้งส่วน
เนื้อหาหรือคำตอบเป็นภาพที่เกิดจากแผ่นโปร่งใสสื่อภาพ

เอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ได้กล่าวถึงเอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. เอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม
2. เอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นภาพโปร่งใส

เอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมเป็นลำดับของประสบการณ์ที่จัดวางไว้สำหรับนำผู้เรียนไปสู่ความสามารถโดยอาศัยความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ รายการบทเรียนนี้ทำหน้าที่เสมือนครู ค่อย ๆ สอนให้ผู้เรียน เรียนรู้ตามไปทีละน้อย เป็นขั้น ๆ มีทั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบและบอกคำตอบที่ถูกต้องให้ (เบรื่อง กุมุท 2519 : 1)

ลักษณะของบทเรียนโปรแกรม ชม ภูมิภาด (ชม ภูมิภาด 2521 : 11-12) กล่าวว่า เป็นลักษณะของการเรียนแบบเอกัตบุคคล ผู้เรียนจะเรียนจากบทเรียนโดยจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ และต่อเนื่องกัน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการสอนที่กำหนดไว้ล่วงหน้าอย่างชัดเจน เนื้อหาจะถูกแบ่งออกเป็นตอนย่อย ๆ แต่ละตอนเรียกว่ากรอบ (Frame) ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านและทำการตอบสนองทุกกรอบเป็นลำดับอย่างต่อเนื่องจนบรรลุเป้าหมายที่วางเอาไว้ ในการตอบสนองแต่ละกรอบผู้เรียนจะทราบผลทันทีว่าตอบถูกหรือผิด หากตอบถูกก็เป็นการเข้า (Confirmation) หากตอบผิดก็จะมีคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งทำหน้าที่แก้คำตอบผิดให้ถูก (Correction)

ไฟน์ (Fine, 1962 : 58) ได้เสนอแนะลักษณะของบทเรียนโปรแกรมที่เสริมแรงทันที เด็กทำผิดน้อยที่สุด และแต่ละคนเรียนไปได้ตามอัตราของตน ดังนี้

1. แต่ละกรอบปัญหาจะต้องเป็นเอกภาพในเนื้อหาที่นำเสนอต่อผู้เรียน
2. กรอบปัญหาของเรื่องเดียวกันย่อมต่อเนื่องเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน
3. มีการทบทวนอยู่เสมอ
4. มีการชี้แนะ เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้อง
5. ใช้หลัก ถาม - ตอบ เพื่อเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน
6. สิ่งเร้าและการชี้แนะนั้นจะต้องค่อย ๆ หมดไป

บทเรียนโปรแกรมมีอยู่หลายแบบ แต่เท่าที่เป็นอยู่ในเวลานี้มีบทเรียนโปรแกรมที่แตกต่างกัน 2 แบบ (เปรี๊ยะ กุมุท 2519 : 14) คือ

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงหรือแบบลิเนียร์ (Linear Programming)
2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาหรือแบบกิ่ง (Branching Programming)

บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงหรือแบบลิเนียร์

เป็นบทเรียนโปรแกรมที่จัดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนหรือกระทำการตอบสนองเหมือนกันทุกคนและต้องศึกษาทุก ๆ กรอบ (Frame) ของบทเรียนเหมือนกัน โปรแกรมถูกจัดเรียงไว้ตามลำดับ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปเป็นขั้นตอน จากง่ายไปยากจนกระทั่งจบบทเรียน (Leedham. 1967 : 19)

สโตนูโรว์ (Stolurrow. 1961 : 12) กล่าวถึงลักษณะเด่นชัดของโปรแกรมแบบเส้นตรง ดังต่อไปนี้

1. จัดลำดับของกรอบให้ผู้เรียนเป็นแบบตายตัว
2. ผู้เรียนจะต้องทำตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้ายตามลำดับ จะข้ามกรอบหนึ่งกรอบใดไม่ได้
3. ทุกคนไม่ว่าระดับสติปัญญาอย่างไรก็ต้องทำเหมือนกัน ความแตกต่างที่ปรากฏออกมา คือ เรื่องระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาหรือแบบกิ่ง

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขานี้ เกิดขึ้นโดย ดร.นอร์แมน กราวเคอร์ (เบรื่อง กุมุท 2519 : 35) ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองที่ผิด ๆ ไม่ใช่สาเหตุที่จะมาทำให้เกิดความเสียหายต่อการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองที่ถูกต้องของผู้เรียน การตอบสนองของผู้เรียนนั้นก็เพื่อนำทางผู้เรียนไปให้ตลอดบทเรียน และเป็นการทดสอบว่าการสื่อความหมายครั้งสุดท้ายที่สุดของบทเรียนต่อผู้เรียนแต่ละคนได้รับความสำเร็จหรือไม่

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา ประกอบด้วยกรอบเย็น (Home Pages) ซึ่งเป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียน แต่ละกรอบถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องผู้เรียนก็จะเดินไปตลอดกรอบเย็นโดยไม่แวะออกนอกทาง ส่วนกรอบสาขานั้นใช้สำหรับอธิบายว่าที่ผิดนั้นทำไมจึงผิด หลังจากอธิบายเหตุผลแล้วส่งผู้เรียนกลับไปยังกรอบที่ผ่านมา และพยายามเลือกคำตอบใหม่

หลักการเบื้องต้นทางจิตวิทยาของการสอนแบบโปรแกรม คือ หลักจิตวิทยาของพฤติกรรมนั่นเอง (เบรื่อง กุมุท 2519 : 2) เป้าหมายของบทเรียนโปรแกรมทุกบทตามแนวแห่งพฤติกรรมนิยม คือ การเรียนรู้ การเรียนรู้มีความหมายเพียงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เมื่ออันตรียเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและสามารถกระทำในกิจกรรมที่แปลกออกไปจากเดิม เรียกได้ว่าเกิดการเรียนรู้แล้ว

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจะเกิดขึ้นได้และดำรงอยู่ได้ด้วยขบวนการอย่างหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า การวางเงื่อนไข (Conditioning) และหลักการวางเงื่อนไขนี้เองที่เราใช้เป็นพื้นฐานของการสร้างบทเรียนโปรแกรม ขบวนการวางเงื่อนไขถือเอาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองเป็นหลัก สิ่งเร้าคืออะไรก็ได้ที่ก่อให้เกิดหรือยังผลให้มีปฏิกิริยาจากอันตรียหรือการตอบสนอง (Response) กล่าวอย่างง่าย ๆ คือ ปฏิกริยาต่อสิ่งเร้านั่นเอง

สกินเนอร์ (ศึกษานิการ, กระทรวง 2517 : 220) ได้นำทฤษฎีการเรียนรู้แบบ S - R Theory มาสร้างบทเรียนสำเร็จรูปและเครื่องช่วยสอนขึ้น สกินเนอร์ เน้นเรื่องการตอบสนอง ซึ่งหมายถึง การกระทำต่อสิ่งเร้าที่เปลี่ยนไปโดยการเสริมแรงให้เกิด

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ละน้อยจนเกิดพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมที่ต้องการ
 คณะนิสิตปริญญาโท เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 อ้างถึง จากอบส์ เมเยอร์ และสโตลูโรว (Jacobs, Maier and Stolurow,
 อ้างอิงมาจากคณะนิสิตปริญญาโท เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 2518 : 136 - 137) ได้กล่าวว่า บทเรียนโปรแกรมวางอยู่บนรากฐานทางจิตวิทยา
 การศึกษาที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. จัดวางเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
2. เรียงเนื้อหาเป็นขั้น ๆ ตามลำดับอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เสนอเนื้อหาอย่างมีระเบียบเป็นเรื่อง ๆ ไป
4. ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนเป็นอย่างดียิ่งด้วยตนเอง
5. ให้รู้ผลของการกระทำทันที
6. ผู้เรียนได้มีโอกาสก้าวหน้าไปหาความสามารถและความรับผิดชอบของตนเอง
7. ผู้เรียนได้เรียนรู้ทุกเครื่องมือของตนเอง และแก้ไขความเข้าใจผิดได้

คณะนิสิตปริญญาโท เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2518 :
 142) ได้สรุปประโยชน์ของบทเรียนโปรแกรมไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนด้วยตนเองหาความสามารถของตน กล้ากับ
เรียนกับครูหัวข้อตัว
2. ถ้าผู้เรียนตอบผิดก็ไม่มีผู้เขินอาย และสามารถแก้ความเข้าใจผิดของตน
ได้ทันที และมีการเสริมแรงแก่ทันทีเนื่องจากทราบผลของการตอบตนเองของตนในทันทีทันที
3. สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. แก้ปัญหาการขาดแคลนครู
5. ผู้เรียนไม่ว่างใจจากการเรียน เพราะต้องปฏิบัติตอบสนองข้อสอบเรียนทันที

นอกจากนี้ ไทรวี (Trow. 1963 : 102 - 104) ให้สรุปประโยชน์ของ
บทเรียนโปรแกรมไว้ว่า

1. ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็ว
2. ทำให้การเรียนรู้สนุก
3. ทำให้การเรียนรู้สามารถปรับเข้าหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้
4. ทำให้การเรียนรู้มุ่งไปสู่จุดหมายปลายทางเฉพาะที่ได้วางไว้
5. ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ดีกว่า

สโตลูโรว์ (Stolurow. 1961 : 58 - 102) เสนอแนะเทคนิคการสร้าง
บทเรียนโปรแกรม ดังนี้

1. เริ่มต้นจากจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. จัดกระทำเนื้อหาที่เรียนกระจายออกไปในรูปของสิ่งเร้าและการตอบสนอง
อย่างละเอียด
3. ต้องให้การตอบสนองกระทำได้โดยง่าย
4. การจัดคำอธิบายนำเข้าสู่ปัญหาการเรียนรู้เรื่องใหม่ จะต้องชัดเจนไม่ทำให้
ผู้เรียนไขว้เขว
5. สร้างแนวความคิดเฉพาะเรื่องในหลายแง่หลายมุม
6. ใช้คำอธิบายแบบส่วนรวม
7. มีการชี้แนะ (Cuing) ควบคู่ไปกับการตอบสนอง
8. เนื้อหาวิชาต้องเรียงตามลำดับ และต่อเนื่องกันโดยตลอด
9. มีการทบทวนอยู่เสมอ
10. แบ่งขั้นตอนของเนื้อหาออกเป็นขั้นย่อย ๆ
11. สร้างความคิดรวบยอด ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยอาศัย
การชักนำของบทเรียนแต่ละกรอบปัญหาที่ละน้อย ๆ ให้แก่ผู้เรียน
12. สร้างข่ายความสัมพันธ์ต่อเนื่องระหว่างกรอบปัญหาและนำไปสู่ปัญหาใหม่

13. ลดการชี้แนะ (Cuing) และการนำทาง (Prompting) ออกไปทีละน้อย จนกว่าจะหมดโดยสิ้นเชิง
 14. ใช้วิธีการหาเหตุผลเพื่อสรุปความคิดรวบยอด
 15. ขั้นตอนในบทเรียนโปรแกรม ต้องเริ่มจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย
- ไฟน์ (Fine. 1962 : 58) ก็ได้เสนอหลักการสร้างโปรแกรมไว้เช่นกัน คือ
1. ลำดับเนื้อหาและตั้งปัญหาที่น่าสนใจ
 2. แต่ละกรอบปัญหาจะต้องต่อเนื่องกัน จูงใจให้ผู้เรียนคิดใคร่ครวญเพื่อค้นหาคำตอบที่ถูกต้องและก่อให้เกิดความภูมิใจในความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเอง
 3. หลีกเลี่ยงปัญหาที่ง่ายจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกที่ไม่ได้รับการเสริมแรงเมื่อทราบว่าตนตอบสนองถูก
 4. ทำโปรแกรมให้เด็กตอบสนองผิดน้อยที่สุด
 5. การตอบสนองผิด ไม่ควรจะมีมากเกินไปกว่าร้อยละ 5

ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม

ไฟน์ (Fine. 1962 : 68) ได้กล่าวถึงการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนสะกดคำภาษาต่างประเทศ ระหว่างการเรียนปกติกับการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมของ ดร. ดักลาส พอร์ตเตอร์ ที่มหาวิทยาลัยฮาวาร์ด ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเหนือกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบปกติ และพบว่านักเรียนที่มีเกณฑ์ภาคเรียนต่ำที่สุดจะเรียนได้ดีกว่าปกติมาก ทั้งนี้เพราะบทเรียนโปรแกรมสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกล้า และมีกำลังใจในการเรียน

แบงชาร์ท และคณะ (Bankhart and Others. 1963 : 199 - 204) ได้ทดลองเปรียบเทียบการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา โดยใช้นักเรียนเกรด 4 ในปีการศึกษา 1961 - 1962 ของโรงเรียนประชาบาล ในเมืองนอร์ฟอล์กรัฐเวอร์จิเนีย จำนวน 195 คน กลุ่มทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปและกลุ่มควบคุมใช้

แบบเรียนปกติ ในการทดลองให้ครูในโรงเรียนนั้นเป็นผู้สอน ใช้เวลาวันละ 30-40 นาที ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปีเดียวกันนี้เอง คัทตัน (Dutton. 1963 : 2882-A) ได้ทดลองทำการเปรียบเทียบการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ วิชาแสง เสียงและความร้อน ในเด็กเกรด 4 ของโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่ง จำนวน 111 คน ใช้เวลาสอน 5 สัปดาห์ แล้ววัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏว่า การสอนด้วยแบบเรียนโปรแกรมเกิดผล ดังนี้

1. กลุ่มที่สอนแบบโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติ
2. นักเรียนแต่ละคนเรียนได้เร็วช้าต่างกัน และต้องการความช่วยเหลือเล็กน้อยลง
3. นักเรียนสามารถทำการทดลองด้วยตนเอง โดยมีครูแนะนำบ้างเล็กน้อย
4. การสอนแบบโปรแกรมช่วยสร้างสังกัดทางวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่า

แชรม (Schramm. 1964 : 5) ได้รวบรวมผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการเปรียบเทียบการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนวิธีปกติ รวม 36 เรื่อง ซึ่งกระทำในระดับวิทยาลัย 16 เรื่อง ระดับมัธยม 4 เรื่อง ระดับประถม 5 เรื่อง นักศึกษาผู้ใหญ่ 10 เรื่อง และเด็กเรียนช้า 1 เรื่อง พบว่า 18 เรื่อง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อีก 17 เรื่อง แสดงว่าการสอนแบบโปรแกรมดีกว่าและมีเรื่องเดียวที่การสอนปกติให้ผลดีกว่า

มอส (Moses. 1965 : 5793-A) ได้ศึกษาการใช้แบบเรียนโปรแกรมเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ วิชาฟิสิกส์ เตรียมอุดมศึกษาปีที่ 1 ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองซึ่งใช้แบบเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่สามารถใช้บทเรียนโปรแกรมได้ทัน

ฟรานซิส (Francis. 1967 : 338-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาวิชาเรื่อง กฎของโอห์มและกำลังไฟฟ้าของวงจรกระแสตรงในระดับมหาวิทยาลัย โดยทดลองที่ Milervill State College แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีบรรยายประกอบการสาธิต จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเรียนจบแล้ว พบว่า ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ไวท์ (White. 1970 : 3373-A) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ในวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับวิทยาลัย โดยทดลองกับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนมาตั้งแต่ชั้นมัธยม ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมมีความสามารถทางคำนวณสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ทางด้านการแก้ปัญหาพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ยัง (Young. 1971 : 1939-A) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนวิชา เคมี ในเนื้อหาวิชาเคมี 1015 ที่มหาวิทยาลัยโอกลาโฮมา สเตท โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ กับการใช้แบบเรียนโปรแกรมในรูปแบบของเอกสารประกอบการสอนพบว่า กลุ่มทดลองซึ่งใช้แบบเรียนโปรแกรมมีแนวโน้มที่จะได้คะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับการวิจัยในประเทศไทยนั้น ส่วนใหญ่เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีสอนปกติ และกลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ซึ่งส่วนใหญ่พบว่า การเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนปกติดังเช่น ผลการทดลองของ สุชน ช่วยเกิด (สุชน ช่วยเกิด 2518 : 31) ปรีดา เพชรมีศรี (ปรีดา เพชรมีศรี 2518 : 35) นิรันดร์ แบนซัด (นิรันดร์ แบนซัด 2518 : 30) วิวัฒน์ วัชรศิริ (วิวัฒน์ วัชรศิริ 2519 : 45) ละออ เส็งปรีชา (ละออ เส็งปรีชา 2519 : 31) ธาณี จันทรา (ธาณี จันทรา 2519 : 35) สุภา อุ่นสกุล (สุภา อุ่นสกุล 2519 : 26) ประसार ไชยณรงค์ (ประसार ไชยณรงค์ 2520 : 36) โสภณ วงศ์เพ็ญ (โสภณ วงศ์เพ็ญ 2520 : 70) วิริยะ วงศ์เลาหกุล (วิริยะ วงศ์เลาหกุล 2520 : 216) เป็นต้น การวิจัยนอกจากที่กล่าวมามากจะพบว่า การสอนทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ผลการทดลองของ ปรีชา คุณวัลลี (ปรีชา คุณวัลลี 2515 : 25) วรรณา เจียมทะวงษ์ (วรรณา เจียมทะวงษ์ 2515 : 40) บรรเทา รัตนวัย (บรรเทา รัตนวัย 2516 : 38) ทวีพร เนียมมาลัย (ทวีพร เนียมมาลัย 2518 : 43) นนท์ อินทรเทพ (นนท์ อินทรเทพ 2519 : 133)

อัศนีย์ ศรีสุข (อัศนีย์ ศรีสุข 2521 : 30) เป็นต้น

จากผลการวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศ จะมองเห็นว่า การเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสามารถส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้สูงกว่า หรืออย่างน้อยที่สุดก็เท่าเทียมกับการสอนตามปกติ จึงน่าจะได้มีการส่งเสริมการเรียนและการใช้บทเรียนโปรแกรมกันให้แพร่หลายยิ่ง ๆ ขึ้นไป เพื่อปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอนซึ่งส่วนมากยังใช้วิธีสอนแบบปกติกันอยู่โดยทั่วไป

เอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นโปร่งใส

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผ่นโปร่งใส

แผ่นโปร่งใส หมายถึง แผ่นใสไม้อัด ๓ หรือสไลด์ขนาดใหญ่หรือแผ่นอะซิเตท (Acetate) ซึ่งอาจใช้ในการเขียนหรือวาดภาพด้วยดินสอ เทียนหรือหมึกจีนหรือหมึกสีต่าง ๆ มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น ทรานสปาเรนซี (Transparencies) โปรเจคทอล (Projectuals) เป็นต้น (Michael. 1973 : 24) จุดเด่นของการใช้แผ่นโปร่งใส คือ สามารถนำมาซ้อนกันเป็นภาพที่ต่อเนื่องทำให้สมบูรณ์ได้ ซึ่งสามารถจัดเนื้อหาวิชาได้อย่างเต็มที่

ลักษณะของแผ่นโปร่งใสจะมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. แผ่นโปร่งใสแบบธรรมดา (Transparencies) เป็นภาพโปร่งใสชนิดที่เป็นแผ่นเดี่ยวมีเนื้อหาสมบูรณ์ในตัว
2. แผ่นโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) เป็นภาพโปร่งใส 2 - 3 แผ่น เย็บติดกันหรือติดขอบด้านหนึ่งเข้าด้วยกัน ซ้อนภาพลงไปทีละแผ่นจนเป็นภาพที่สมบูรณ์
3. แผ่นโปร่งใสแบบเคลื่อนไหว (Motion Transparencies) เป็นแผ่นโปร่งใสที่มีการรวมวิธีการผลิตโดยการพิมพ์ภาพลงบนแผ่นโปร่งใสหลาย ๆ สี เรียงตามลำดับกัน ใช้ Polarizing materials ติดลงไปบริเวณที่ต้องการให้ภาพเคลื่อนไหวเมื่อใช้กระจกตัดแสง (Polarizing Filter) ซึ่งหมุนด้วยมอเตอร์วางไว้เหนือแผ่นโปร่งใส

กระจกนี้จะดัดแสงของแต่ละสี ทำให้กลืนแสงไปทางเดียวกัน ภาพที่ปรากฏบนจอจึงดูเหมือนว่า
เคลื่อนไหว (Scuorzo. 1968 : 67)

ชนิดา เอี่ยมประเสริฐ (ชนิดา เอี่ยมประเสริฐ 2519 : 30) ได้กล่าวถึงลักษณะ
เนื้อหาที่เหมาะสมต่อการนำเสนอด้วยวีซีดีภาพ จากทฤษฎีวิจัยไว้ ดังนี้

1. แสดงเรื่องราวที่เป็นขั้นตอนต่อเนื่องกัน เช่น วิถีการขององค์กร วิสัยทัศน์ของ
พยานีตัวที่ การเกิดลมมกมลทะเล ฯลฯ
2. แสดงเรื่องราวที่เป็นรายละเอียดเข้าไปทีละขั้น เช่น แผนที่ประเทศไทยเพิ่ม
รายละเอียดเรื่องแม่น้ำ ภูเขา เมืองสำคัญลงไปบนแผนที่เป็นรูปเส้นแบ่งเขตถนน การขุด
เวียนของโลหิตของถนน แผนที่แรกเป็นรูปทั่วไป แผนที่สองเป็นการขุดเวียนของโลหิตที่บอกชื่อ
แผนที่สามเป็นการขุดเวียนของโลหิตที่บอกชื่อถนนในถนนที่บอกชื่อ
3. การเปรียบเทียบข้อมูลมากกว่าสองเรื่องขึ้นไป เช่น สถิติการเกิดของสองเมือง
เปรียบเทียบกับการตายในปีต่าง ๆ สถิติการส่งสินค้าเข้ากับส่งออกในสินค้า ๆ สถิติการ
เปรียบเทียบการขายสินค้าในรอบห้าปี เป็นต้น
4. แสดงคำคมหรือคำขวัญบางเรื่อง เช่น ภาพยนตร์คำสอนบางเรื่องบาง ๆ เป็นภาษา
ไทยและภาษาอังกฤษ ข้อความที่ถูกต้องบนแผ่นคำขวัญหรือเรื่องลงในช่องว่าง ฯลฯ

ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นโปรงใส

คาเบเซียราส (Cabeciras. 1969 : 1355-A) ได้ศึกษาพฤติกรรมการมองจอ
การใช้แผ่นโปรงใส พบว่า การใช้แผ่นโปรงใสจะช่วยให้ผู้สอนเนื้อหาวิชาให้มากกว่าการอ่าน
แบบปกติ และทำให้ครูมีเวลาเหลือพอที่จะอธิบายถึงลักษณะต่าง ๆ ได้ลึกซึ้งขึ้นได้

เคลย์ตัน (Clayton. 1961 : 17 - 18) ได้ทำการทดลองใช้แผ่นโปรงใส
ประกอบการสอนเปรียบเทียบกับการสอนโดยการใช้กระดานดำ โดยใช้แผ่นโปรงใส 200 แผ่นและ
ภาพซ้อน 800 แผ่น ปรากฏว่า

1. การใช้แผ่นโปรงใสจะช่วยประหยัดเวลาในการสาธิตของผู้สอน 20 เปอร์เซ็นต์
2. ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น จากการสำรวจความคิดเห็น ปรากฏว่าเป็นนักเรียนที่

จากห้องเรียนที่ใช้แผ่นโปร่งใสถึง 70 เปอร์เซ็นต์

3. ผู้เรียนชอบและเชื่อว่าการใช้แผ่นโปร่งใสประกอบการสอนช่วยให้เข้าใจง่ายและน่าสนใจ
4. ผู้สอนชอบการสอนโดยใช้แผ่นโปร่งใสมากกว่าการสอนโดยใช้กระดานชอล์ค
5. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏว่า 64 เปอร์เซ็นต์จากห้องเรียนที่ใช้แผ่นโปร่งใสได้เกรด A และจากห้องเรียนที่ใช้กระดานชอล์คได้เกรด E ถึง 75 เปอร์เซ็นต์

บรูคส์ (Brooks. 1965 : 5779 - 5780) ได้ทำการทดลองวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์จากการใช้แผ่นโปร่งใสในการเรียนการสอนและความคงทนในการจำ ผลปรากฏว่า

1. กลุ่มที่ใช้แผ่นโปร่งใสได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. กลุ่มทดลองมีความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ครูให้การสนับสนุนการใช้แผ่นโปร่งใส เพราะช่วยเพิ่มความสนใจให้นักเรียน ลดเวลาการบรรยายและสนับสนุนให้เกิดการใช้เทคนิคต่าง ๆ เพิ่มขึ้น

4. แผ่นโปร่งใสทำให้การเรียนการสอนเป็นรูปธรรมมากขึ้น

คูเปอร์ (Cooper. 1970 : 4135 -A) ได้ศึกษาผลการนำแผ่นภาพโปร่งใสที่ผ่านการวิเคราะห์ว่าเหมาะสมแล้วมาสอนวิชาธุรกิจทั่วไป ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำการทดลอง 4 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า

1. แผ่นโปร่งใสช่วยปรับปรุงความสนใจ ช่วยจูงใจ และทำให้นักเรียนตั้งใจเรียน
- ครูชอบใช้มากกว่าการใช้กระดานชอล์คในการแสดงรูปภาพ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากแผ่นโปร่งใสและการสอนปกติ ไม่แตกต่างกัน

3. ความคงทนในการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

4. การทดสอบระดับสติปัญญาของกลุ่มที่เรียนจากแผ่นโปร่งใส วัดเมื่อเรียนจบแล้ว สูงขึ้นกว่าเดิม

ขวัญชัย ตันศิริเจริญ (ขวัญชัย ตันศิริเจริญ 2514 : 23) ให้ทำการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิต เรื่องเส้นและมุม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเรียนจากแผ่นโปรงใสและการสอนแบบปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากแผ่นโปรงใสสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ

พงษ์วิทย์ ภูมิภักดิ์ (พงษ์วิทย์ ภูมิภักดิ์ 2517 : 42) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและการจัดลำดับภาพแผ่นโปรงใส 3 แบบ เป็นภาพที่มีพื้นสีขาวและสีดำ โดยได้ทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลปรากฏว่า

1. การออกแบบและการจัดลำดับภาพของแผ่นโปรงใสทั้ง 3 แบบ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

2. สีของภาพและสีของพื้น ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแตกต่างกัน

วิสิฐ ทองแสง (วิสิฐ ทองแสง 2515 : 57 - 82) ได้ทำการทดลองสอน วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป แก่นักศึกษาระดับ ป.กศ. โดยใช้แผ่นโปรงใสชนิดเคลื่อนไหวและไม่เคลื่อนไหว ผลการทดลองปรากฏว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนวิทยาศาสตร์จากแผ่นโปรงใสชนิดเคลื่อนไหวสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากการใช้แผ่นโปรงใสชนิดไม่เคลื่อนไหว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความถนัดในการจำของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ผลการวิจัยเกี่ยวกับแผ่นโปรงใส สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนสนใจมากขึ้น และทำให้บทเรียนเป็นรูปธรรมมากขึ้น
2. ช่วยประหยัดเวลาของผู้เรียนและครูผู้สอน ทำให้ครูสอนเนื้อหาวิชาได้มากขึ้น
3. ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น
4. ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานในการเรียนไปทั่ว
5. เป็นพื้นนิยมใช้ของครูผู้สอน
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น โดยเฉพาะพวกที่มีสติปัญญาต่ำ มีผลการเรียนดีขึ้น

มากกว่าพวกที่มีสติปัญญาสูง

7. ความคงอยู่ในการจำ (Retention) มีอัตราสูง
8. ช่วยให้เสนอข้อมูลอย่างมีเหตุผลและสนับสนุนการใช้เทคนิคต่าง ๆ
9. การออกแบบและการจัดลำดับภาพตลอดจนความแตกต่างในเรื่องของสีของแผ่น

โปรงใสส่งผลต่อการเรียนรู้ได้เท่ากัน

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การใช้แผ่นโปรงใสซ้อนภาพประกอบช่วยให้การเรียนการสอนประสบผลสัมฤทธิ์ความมุ่งหมายมากยิ่งขึ้น เพราะสามารถจัดความเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ดังนั้นบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปรงใสซ้อนภาพประกอบจึงมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

จากการค้นคว้าที่กล่าวถึงในเอกสารและผลการวิจัยทั้งหมด ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางในการตั้งสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติกับบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปรงใสซ้อนภาพประกอบแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองแบ่งเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือ
3. การดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 30 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนี้ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีลำดับขั้นตอนการสุ่ม ดังนี้

1. สุ่มเลือกเขตโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครมา 1 เขต ได้แก่ เขตพระนคร
2. จากเขตโรงเรียนที่ได้ในข้อ 1 สุ่มเลือกมา 1 โรงเรียน เฉพาะโรงเรียนซึ่งมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เลือกเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์เพียงพอในการทดลอง ได้แก่ โรงเรียนเบญจมราชูทิศ
3. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เลือกเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนเบญจมราชูทิศ มา 60 คน และสุ่มนักเรียนแต่ละคนเข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 30 คน

การสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนโปรแกรมปกติเรื่องเวกเตอร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. บทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบเรื่องเวกเตอร์ โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกับของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองจากเนื้อหาในบทเรียนโปรแกรม เรื่องเวกเตอร์ ทั้งสองแบบ

เครื่องมือในการทดลองดังกล่าว มีวิธีการจัดสร้าง ดังนี้

1. บทเรียนโปรแกรมปกติ เรื่องเวกเตอร์

ใช้บทเรียนโปรแกรมเรื่องเวกเตอร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นต้นฉบับในการพิมพ์ และผลิตเพิ่มให้เพียงพอกับการทดลอง

2. บทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบเรื่องเวกเตอร์

2.1 สํารวจบทเรียนโปรแกรมเรื่องเวกเตอร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจัดทำแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ โดยหารื้อกับผู้สอนวิชาฟิสิกส์เรื่องเวกเตอร์

2.2 ทำต้นฉบับแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพ

2.3 ผลิตแผ่นโปร่งใสจากต้นฉบับในข้อ 2.2 แล้วนำมาประกอบกับบทเรียนโปรแกรมของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.4 จัดทำเป็นรูปเล่ม

2.5 นำไปทดลองพร้อมกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อนำผลมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำบทเรียนโปรแกรมที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ในการทดลองจริงต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ลักษณะของผลการวิจัยแบบทดลอง การเพิ่มขีดความสามารถการวิเคราะห์ข้อมูลจากหนังสือเทคนิคการวิจัยผล (สวรส. นครปฐม 2515 : 110 - 332) เทคนิคการเขียนข้อสอบ (สวรส. นครปฐม 2520 : 11 - 256) การวัดและประเมินผลทางการศึกษา (มณีรัตน์ ศรีโสภา 2520 : 78 - 154)

3.2 เนื้อหาของทดสอบมี 4 หัวข้อหลัก ได้แก่รอบรู้เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับเรียนโบราณคดี เรื่องเวกเตอร์ จำนวน 30 ข้อ

3.3 นำข้อสอบไปทดลองกับนักเรียนที่เริ่มศึกษาวิชาโบราณคดีเบื้องต้นไปโรงเรียนให้ใช้กับภาคประกอบ ทางข้อ 2.5

3.4 นำข้อสอบมาพิจารณาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (e) และค่าความยากง่ายจากผล (e) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยได้พบค่า 27 เป็นร้อยละของค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด (มณีรัตน์ ศรีโสภา 2521 : 160 - 161) แล้วนำผลการวิเคราะห์ข้อสอบมาเปรียบเทียบกับข้อสอบของ เจตน์ สาน (Jan. 1952 : 1 - 32)

3.5 นำข้อสอบมาพิจารณาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (e) ของข้อ 2.20 - 2.30 และค่าความยากง่าย (e) 2.20 มีค่า 20 ข้อ

3.6 นำค่าความยากง่ายของแบบทดสอบไปใช้ โดยได้ พบค่า 21 ของ ข้อสอบวิชาโบราณคดี (จาก ข้อสอบ และหนังสือ จำนวน 2522 : 178) และค่าความยากง่ายของแบบทดสอบในการวัด และผลของ ข้อสอบ 21 ข้อของแบบทดสอบ

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เป็นขั้นตอนการวิจัยแบบ การทดลองแบบ Control Group (Control Group) และใช้การวัดผล การทดลองเป็นขั้นๆ ดังนี้

1. กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาเป็นนักเรียนจากโรงเรียนโบราณคดีเรื่องเวกเตอร์ กับ

กลุ่มควบคุม เรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติของสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มทดลอง เรียนจากบทเรียนโปรแกรมที่มีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ

2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนโปรแกรมเรื่องเวกเตอร์จบก็ทดสอบทันทีด้วยแบบ
ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เวลารวมกัน 1 คาบ (50 นาที)
3. นำกระดาษคำตอบของกลุ่มตัวอย่างมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1
คะแนน ข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน
4. นำคะแนนที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Ferguson. 1971 : 45)
2. หาค่าความแปรปรวนของคะแนน (Ferguson. 1971 : 52)
3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ KR - 21 ของ กูเตอร์ ริชาร์ดสัน
(ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2522 : 178)
4. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ
2522 : 180)
5. ทดสอบความแตกต่างค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ t - test แบบ
Independent (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2522 : 215)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูลกำหนดไว้ ดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

S^2 แทน ค่าความแปรปรวน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติกับ
บทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ ผลปรากฏดังแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติกับ
บทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง	30	13.73	2.935	2.7835**
กลุ่มควบคุม	30	12.46	3.277	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$(t = 2.7335 > t_{.01, df = 58} = 2.6644)$$

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสช่วยภาพประกอบแตกต่างกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติกับบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติกับบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบแตกต่างกัน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีดังนี้
 - 2.1 บทเรียนโปรแกรมปกติเรื่อง วงจรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 2.2 บทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบเรื่อง วงจร โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกันกับของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเนื้อหาในบทเรียนโปรแกรมเรื่อง วงจร ทั้งสองแบบ จำนวน 20 ข้อ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก
3. วิธีดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนแผนการวิจัยแบบ

Randomized Control Group Posttest-Only Design โดยให้กลุ่มควบคุมเรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและให้กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ เมื่อเรียนจบก็ทดสอบทันทีด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทดลองใช้เวลา 1 คาบ (50 นาที) จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล กระทำโดยนำข้อมูลที่ได้อีกจำนวนหาค่าสถิติพื้นฐานแล้วจึงวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย โดยใช้ t - test แบบ Independent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้า ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติแตกต่างกับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยที่นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การนำแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพมาประกอบกับบทเรียนโปรแกรมก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่า เพราะแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบช่วยปรับปรุงความสนใจ ช่วยจูงใจ และทำให้นักเรียนตั้งใจ (Cooper. 1970 : 4136 -A) รวมทั้งทำให้การเรียนการสอนเข้าใจง่ายเป็นรูปธรรมมากขึ้น (Brooks. 1965 : 5779 - 5780) ซึ่งตรงกับผลการวิจัยของชนิดา เอี่ยมประเสริฐ (ชนิดา เอี่ยมประเสริฐ 2520 : 30) ที่สรุปไว้ว่า ลักษณะเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการนำเสนอด้วยแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพ ได้แก่ เนื้อหาที่แสดงคำตอบหรือ

อธิบายเพิ่มเติม แสดงเรื่องราวที่เป็นขั้นตอนต่อเนื่อง แสดงเรื่องราวที่เป็นรายละเอียดเข้าไป
ทีละชั้น และการเปรียบเทียบข้อมูลที่มีมากกว่าสองเรื่องขึ้นไป

ข้อเสนอแนะ

ควรส่งเสริมให้มีการสร้างบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปรงใสสื่อภาพประกอบ เพื่อให้
เกิดผลการเรียนดียิ่งขึ้นกว่าบทเรียนโปรแกรมปกติ โดยเฉพาะเนื้อหาที่ซับซ้อน เป็นนามธรรม
และเข้าใจยากในวิชาต่าง ๆ ตลอดจนในท้องถิ่นที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ หรือไม่มีเครื่องฉายภาพข้าม
ศีรษะ เป็นการช่วยแก้ปัญหาอุปสรรคที่รบกวนการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรจะมีการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนจากบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่น
โปรงใสสื่อภาพประกอบในเนื้อหาวิชาและระดับการศึกษาที่แตกต่างออกไป และเพื่อหาข้อจำกัด
ของสื่อการสอนชนิดนี้

2. ควรจะมีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนซึ่งได้รับจาก
บทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปรงใสสื่อภาพประกอบกับบทเรียนโปรแกรมของวิทยานิยมซึ่งได้รับการ
สอนวิทยากรและเทคโนโลยี เพื่อให้รู้ระยะเวลาในการทดลองต่าง ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ขวัญชัย คันทศิริเจริญ การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เครื่องฉายภาพโปรเจกเตอร์กับการสอนปกติ ปริญญาพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514, 51 หน้า อัดสำเนา

คณะนิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เทคโนโลยีทางการศึกษา เจริญวิทย์การพิมพ์ 2518, 190 หน้า

ชม ภูมิภาค "ตำราบทเรียนโปรแกรมมหาวิทยาลัยเปิด" วารสารการศึกษา ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 : 11 - 12 มิถุนายน - กรกฎาคม 2521

เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา สำนักพิมพ์ประสานมิตร พิมพ์ครั้งที่ 2 2524, 387 หน้า

ชนิศา เอี่ยมประเสริฐ การใช้แผ่นภาพโปรเจกเตอร์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องแสง ระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520, 91 หน้า อัดสำเนา

ชวาล แพร่ตุล เทคนิคการวัดผล พิมพ์ครั้งที่ 6 วัฒนาพานิช 2518, 434 หน้า
เทคนิคการเขียนข้อสอบ โรงพิมพ์คุรุสภา 2520, 407 หน้า

ทวีพร เนียมมาลัย การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาเคมี ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ปริญญาพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 43 หน้า อัดสำเนา

ธานี จันทรา การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เรื่องสิ่งมีชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ปริญญาพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 68 หน้า อัดสำเนา

- ณัฏ อินทรเทพ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ระหว่างบทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปรินูพันธ์พนธ์
 กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 133 หน้า อัดสำเนา
- นิรันดร์ แนนวดี การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์บางหัวข้อในระดับมัธยม
ศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปรินูพันธ์พนธ์ กศ.ม.
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 34 หน้า อัดสำเนา
- บรรณา รัตนวิทย์ การสร้างและการทดลองใช้แบบเรียนโปรแกรมสอนวิชาเคมีในชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ปรินูพันธ์พนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา 2516, 164 หน้า อัดสำเนา
- ประสาร ไชยณรงค์ การศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ระดับประกาศนียบัตร
วิชาการศึกษาระดับสูง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ปรินูพันธ์พนธ์ กศ.ม.
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 45 หน้า อัดสำเนา
- ปรีชา คุณวัณลี การศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้
บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปรินูพันธ์พนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
 2515, 140 หน้า อัดสำเนา
- ปรีดา เพชรมณีศรี การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 1 ในบาง
หัวข้อ โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ปรินูพันธ์พนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 36 หน้า อัดสำเนา
- ✓ เปรื่อง กุมุท การวิจัยสื่อและนวัตกรรมทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2513, 141 หน้า อัดสำเนา
- _____ เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม พิมพ์โรเนียว 2519, 134 หน้า
- _____ บทเรียนโปรแกรมกับเครื่องสอน พิมพ์โรเนียว 2519, 82 หน้า
- _____ "สู่ทางการนำเทคโนโลยีมาช่วยปรับปรุงคุณภาพของการศึกษาในระดับประถมศึกษา"
การพิจารณานวัตกรรมและเทคโนโลยีมาปรับปรุงคุณภาพการประถมศึกษาในโรงเรียนที่มัส
ไม่ครบชั้น โรงพิมพ์คุรุสภา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2516, 150 หน้า

- ✕ พงษ์วิทย์ ภูมิภักดิ์ การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการจัดเรียงลำดับภาพโปร่งใสของเครื่องฉายภาพโปร่งใส เพื่อใช้สอนวิชาสถิติพื้นฐาน ปรินูณนิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 75 หน้า อัดสำเนา
- ✕ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ สถิติวิทยาทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 วัฒนาพานิช 2522, 266 หน้า
- ละออ เล็งปรีชา การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติวิทยาศาสตร์ ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปรินูณนิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 31 หน้า อัดสำเนา
- วรรณ เจียมทะวงษ์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามแบบปกติ ปรินูณนิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา 2515, 71 หน้า อัดสำเนา
- วิจิตร ศรีสะอาด "เทคนิควิทยาทางการศึกษา" การพิจารณานำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาปรับปรุงคุณภาพการประถมศึกษาในโรงเรียนที่สมัครไม่ครบชั้น กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โรงพิมพ์สุรสภา 2516, 150 หน้า
- วิริยะ วงศ์เลาหลกุล การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนตามอด ปรินูณนิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 266 หน้า
- วิวัฒน์ วัชรศิริณ การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุกรรมอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ปรินูณนิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 45 หน้า อัดสำเนา
- ✕ วิศิษฐ์ ทองแสง การทดลองผลการเรียนรู้เนื้อหาวิชา (Content) จากการใช้แผ่นภาพโปร่งแสงชนิดที่เคลื่อนไหว (Motion - Transparencies) และแผ่นภาพโปร่งแสงชนิดที่ไม่เคลื่อนไหว ด้วยเครื่องฉายวัสดุโปร่งแสง (Overhead projector) สำหรับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ปรินูณนิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 164 หน้า

ศึกษานิเทศก์, กระทรวง กรมวิชาการ ประมวลแผนการเรียนเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การศึกษาศาสตร์ โรงพิมพ์สุริยง 2517, 250 หน้า

_____ แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2520 ฉบับแก้ไข 2520, 35 หน้า

จุฑามาส ม่วงทิว การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเคมี 1 ยางหัวข้อในระดัมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

วิทยาการศึกษาค้นคว้า โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ บริษัทวิทยานิเทศน์ กทม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2516, 36 หน้า อักษรย่อ

สุภา อุ่มกิต การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติวิชาภาษาอังกฤษ ในการสอนวิชา

ภาษาอังกฤษ เรื่องสิ่งแวดล้อม ประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ

บริษัทวิทยานิเทศน์ กทม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 28 หน้า

อักษรย่อ

โศภิตา วงศ์ใหญ่ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของการเรียนรู้ในวิชา

เทคโนโลยีทางการสอนของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอน

การสอนตามปกติ บริษัทวิทยานิเทศน์ กทม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2520, 70 หน้า อักษรย่อ

ณัฏฐ์ ศรีนิเทศ การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียน โดยใช้บทเรียนโปรแกรม 2520, 291 หน้า

_____ เรื่องสิ่งแวดล้อม โดยใช้บทเรียนโปรแกรม 2521, 396 หน้า

อาทอม จันทรนพ, บรรณาธิการ จดหมายเหตุการงาน นวัตกรรมเพื่อพัฒนาโรงเรียน

ส่งเสริมการบริหารจัดการเรียน ฉบับที่ 2521, 373 หน้า

อภิญญา ทรัพย์ การศึกษาสัมฤทธิ์ในการสอนนักเรียนตามบทเรียนโปรแกรมในการเรียนเรื่อง

สิ่งแวดล้อมกับชุมชน ใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ โดยใช้สื่อ 4 บริษัทวิทยานิเทศน์

กมล. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 36 หน้า อักษรย่อ

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

- Brooks, Weston Terrell. "An Experimental Analysis of the Effectiveness of Overhead Transparencies on Learning and Retention in Beginning Woodworking," Dissertation Abstracts. 15(10) : 5779-4720, April, 1965.
- Cabeciras, J. "A Study of Observed Differences in Teacher Verbal Behavior When Using and Not Using the Overhead Projector," Dissertation Abstracts. 29 : 1255-A, 1969.
- Clayton, Chance Willam. "Experimentation in the Adaptation of the Overhead Projector Utilizing 200 Transparencies and 200 Overlays in Teaching Engineering Descriptive Geometry Curricula," Audio-Visual Communication Review. 9 : 117-18, July-August, 1961.
- Cooper, Jerry Allen. "The Effectiveness of Teacher-Prepared Transparencies on Achievement and Retention in a Unit on Credit in A General Business Class," Dissertation Abstracts. 36(19) : 4135-A, April, 1970.
- Dutton, Sherman Sumpter. "An Experiment Study in the Programming of Science Instruction for the Fourth Grader" Dissertation Abstracts International. December, 1953. p. 2332-A.
- Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey. Educational Testing Service, 1952. 32 p.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 2nd. ed., New York, McGraw-Hill Book Co., 1957. 345 p.
- Francis, George Harold. "An Experimental Study of the Effectiveness of Self-Instruction Versus the Lecture Demonstration Method of Teaching Selected Phase of Electricity," Dissertation Abstracts International. April, 1957. p. 331-A.
- Kinder, James S. Audio-Visual Materials and Techniques. 2nd. ed. New York, American Company, 1959. 592 p.
- Leedham, John and Unwin, Derich. Programmed Learning in the Schools. Richard Clay (The Chaucer Press) Ltd., 1967. 140 p.
- Michael, Montemuro Paul. "A Comparative Analysis of Three Modes of Instruction Programmed Text, Audio-Projector, Programmed Lecture Demonstration," Dissertation Abstracts. 31(12) : 5512-A, June, 1973.
- Morton, Schultz J. The Teacher and Overhead Projector. Montclair-Hall, 1965. 240 p.

- Moses, John Irvin. "A Comparison of the Result of Achievement with Programmed Learning and Traditional Classroom Techniques in First Year Algebra at Spring Branch Junior High School; Dissertation Abstracts International. April, 1955. p. 3793-A.
- Schramm, Wilbur. "Programmed Instruction Today and Tomorrow; Four Case Study of Programmed Instruction. Georgian Lithographers, Inc., 1954. 119 p.
- Scuorzo, Herbert E. The Practical Audio-Visual Handbook for Teacher. 2nd. ed., New York, Parker Publishing Company Inc., 1958. 211p.
- Stolurow, Lawrence M. Teaching by Machine. Washington D.C., United States Government Printing Office, 1951. 173 p.
- Prow, William Clark. Teacher and Technology: New Designs for Learning. New York, Appleton-Century-Crofts, 1951. 198 p.
- White, Charles Colven. "The Use of Programmed Text of Remedial Mathematics Instruction in College; Dissertation Abstracts International. 30(9), February, 1970 p. 3373-A.
- Young, Alfred Franklin. "A Comparative Study of Supplementary Programmed and Conventional Methods of Instruction in Teaching Freshman Chemistry 1015 at Oklahoma State University; Dissertation Abstracts International. Vol. 21 No. 11, May 1971. p. 3532-A.

ကုမ္ပဏီ

ภาคผนวก ก.

คำสั่งชี้แจงการวิเคราะห์ข้อทดสอบ

ตาราง 2 แสดงค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อทดสอบ เรื่องเวกเตอร์

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.82	.36	.60	.48	12.0
2	.64	.16	.39	.50	14.1
3	.99	.45	.79	.74	9.8
4	.81	.27	.55	.54	12.5
5	.73	.18	.45	.55	13.5
6	.67	.01	.26	.79	15.5
7	.80	.40	.61	.42	11.9
8	.91	.64	.79	.38	9.8
9	.68	.28	.48	.40	13.2
10	.48	.44	.65	.43	11.4
11	.96	.56	.79	.57	9.7
12	.72	.40	.56	.33	12.4
13	.55	.23	.38	.34	14.2
14	.64	.43	.54	.21	12.6
15	.94	.40	.70	.62	10.8
16	.79	.34	.57	.46	12.3
17	.70	.22	.46	.48	13.5
18	.52	.22	.36	.32	14.4
19	.91	.52	.74	.48	10.5
20	.93	.74	.84	.32	8.9

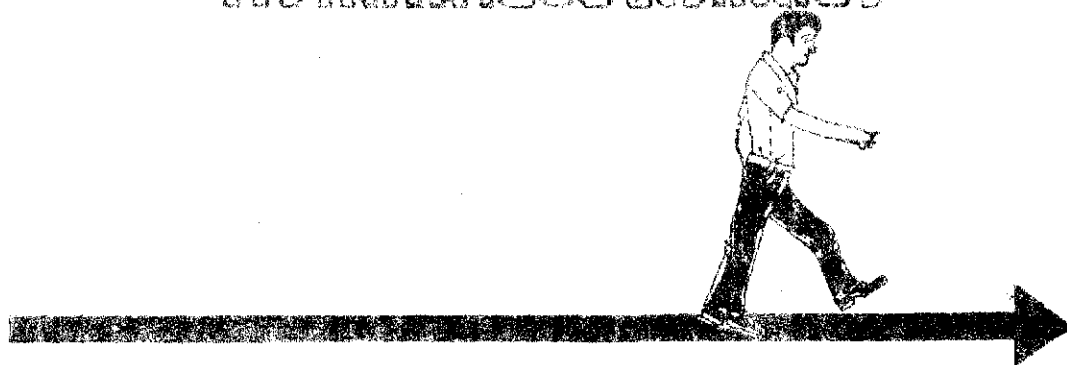
ภาคผนวก ข.

บทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปสเตอร์ประกอบ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หนังสือเตรียมโปรแกรมวิชาฟิสิกส์

บทที่ 1

ความหมายของเวกเตอร์



คำชี้แจง

หนังสือบทเรียนโปรแกรมนี้ จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับ
บทเรียนเฉพาะเรื่องได้ด้วยตนเอง

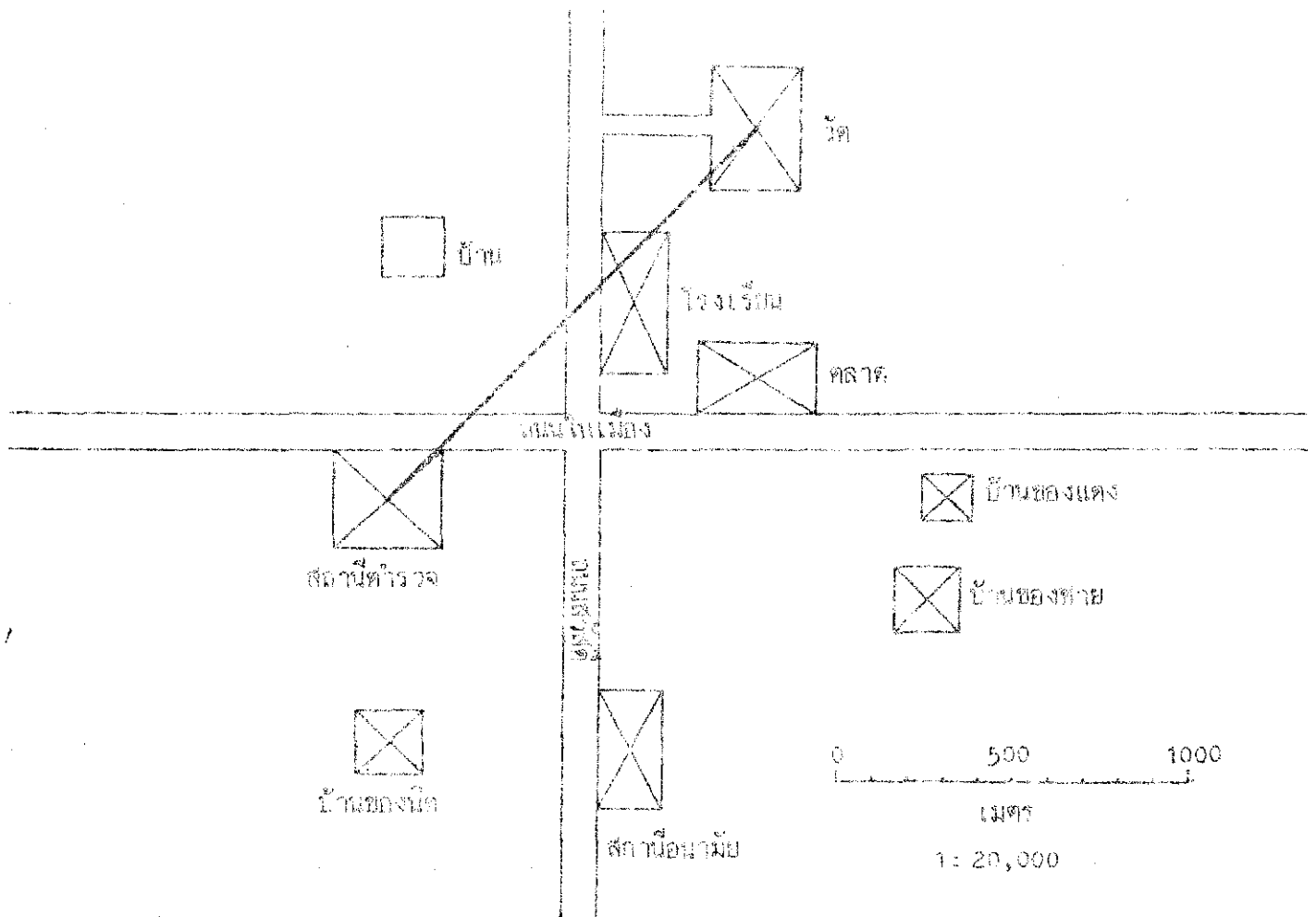
ให้นักเรียนทำไปทีละหน้า โปรแกรมพลิกแผ่นโปร่งใสตามประกอบเพื่อเสนอแนะ
คำตอบ แล้วจึงเปิดคำตอบที่อยู่น้ำก้นไปเพื่อตรวจสอบคำตอบ หนังสือเล่มนี้จะช่วยให้
นักเรียนเข้าใจความหมายของเวกเตอร์ได้ด้วยตนเอง

คำแนะนำ

เมื่อนักเรียนมองลวดเค็มไปตามถนน จะสังเกตเห็นเครื่องหมายจราจรทำเป็น
ลูกศรสีแสดต่าง ๆ เช่น

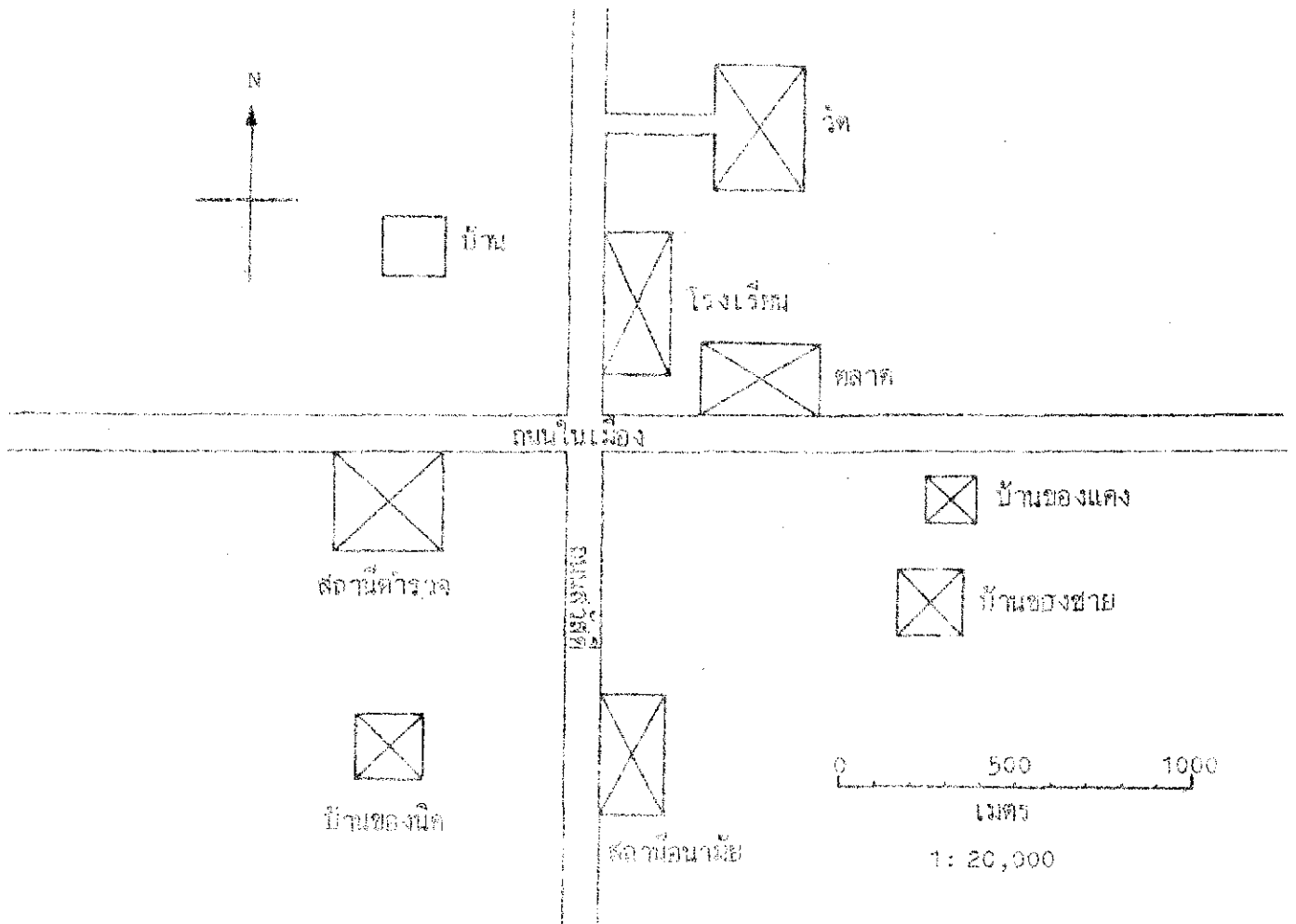


เครื่องหมายเหล่านี้บอกทิศ นักเรียนถ้าได้จะเรียนถึงปริมาณที่มีทั้ง ขนาดและทิศ
ซึ่งมีความสำคัญมากในวิชาฟิสิกส์ ปริมาณนี้คือ "เวกเตอร์"



คำถาม 1

ในแผนผังมีเส้นตรงโยงระหว่างวัดและสถานที่สำรวจ
ระยะทางระหว่างวัดและสถานที่สำรวจเป็น เมตร

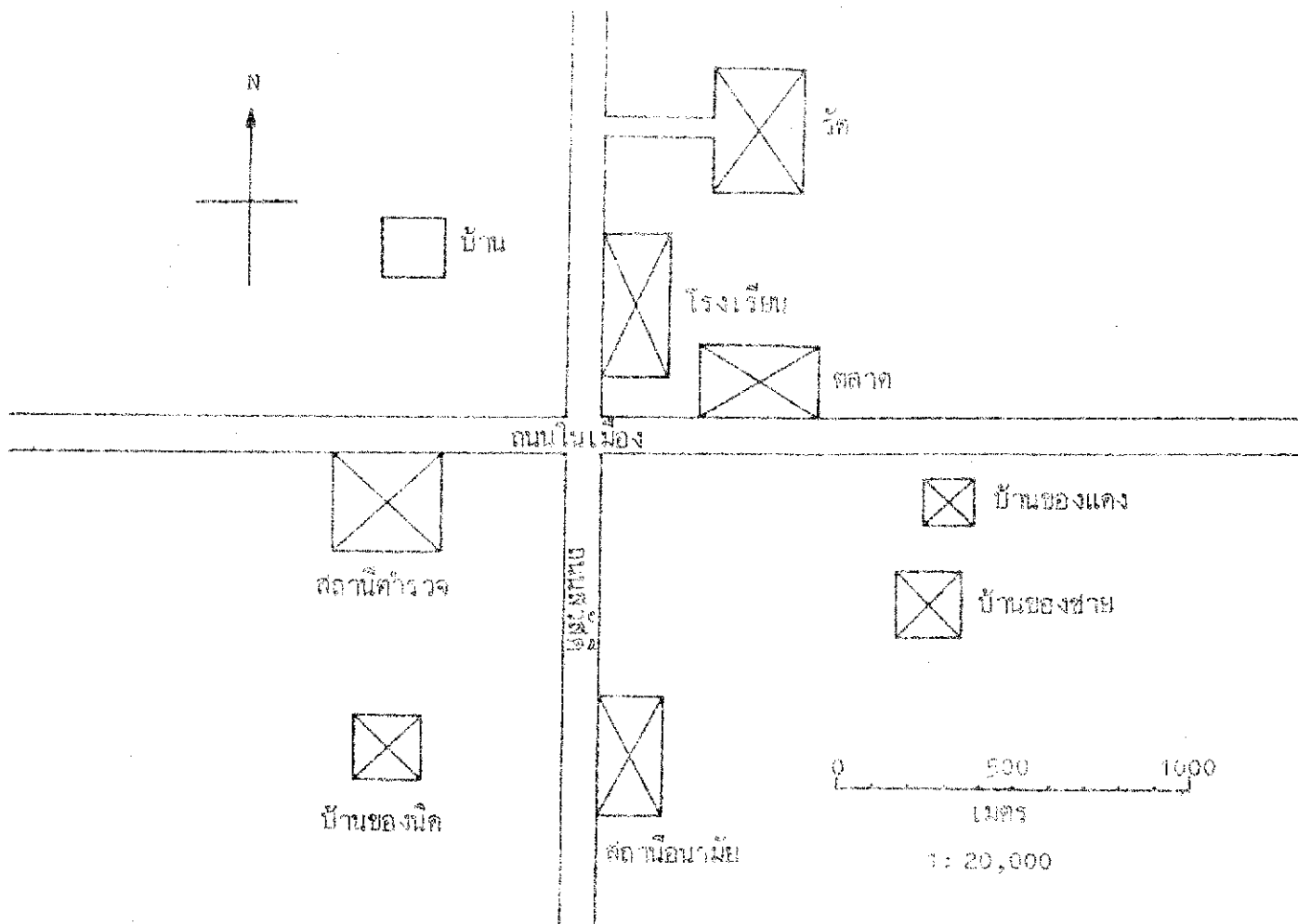


คำถาม 2

วัดอยู่ทางทิศ.....ของสถานีตำรวจ

คำตอบ 1

1,500 เมตร

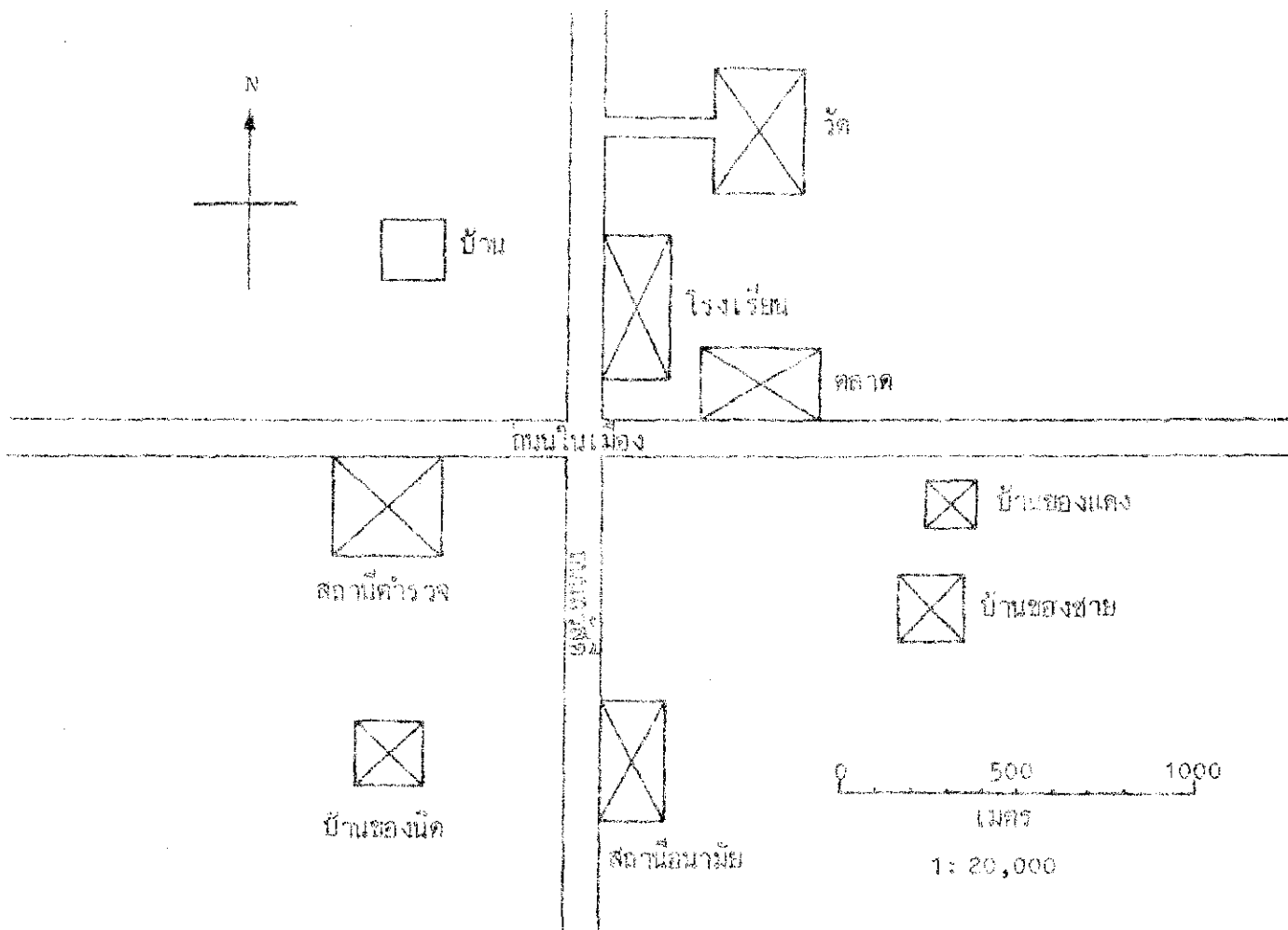


คำถาม 3

จงบอกระยะทางและทิศของสถานีอนามัย
จากสถานสำรวจ ?

คำตอบ 2

ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ



คำถาม 4

ปริมาณที่สำคัญปริมาณหนึ่งในวิชาฟิสิกส์ ได้แก่
การขจัด การขจัดคือ ปริมาณที่บอกตำแหน่งที่ย้ายไป
หรือเคลื่อนที่ไปหรือเปลี่ยนไปของวัตถุ จากจุดหนึ่งไปอีก
จุดหนึ่งซึ่งประกอบไปด้วยขนาดและทิศ ใช้แผนผังของ
หมู่บ้านในการตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) ถ้านักเรียนเดินจากสถานีตำรวจไปทางทิศ
ตะวันออก 1,600 เมตร จะถึงอะไร ?
- 2) การขจัดของนักเรียนในข้อ (1) เป็นเท่าไร ?

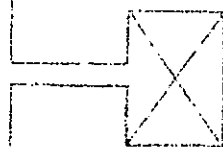
คำตอบ 3

1,000 เมตร

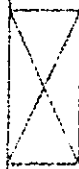
ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้



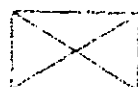
บ้าน



วัด



โรงเรียน



ศาลา



สถานีตำรวจ



บ้านของเจ้า



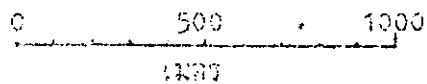
สถานีอนามัย



บ้านของนาย



บ้านของนาย



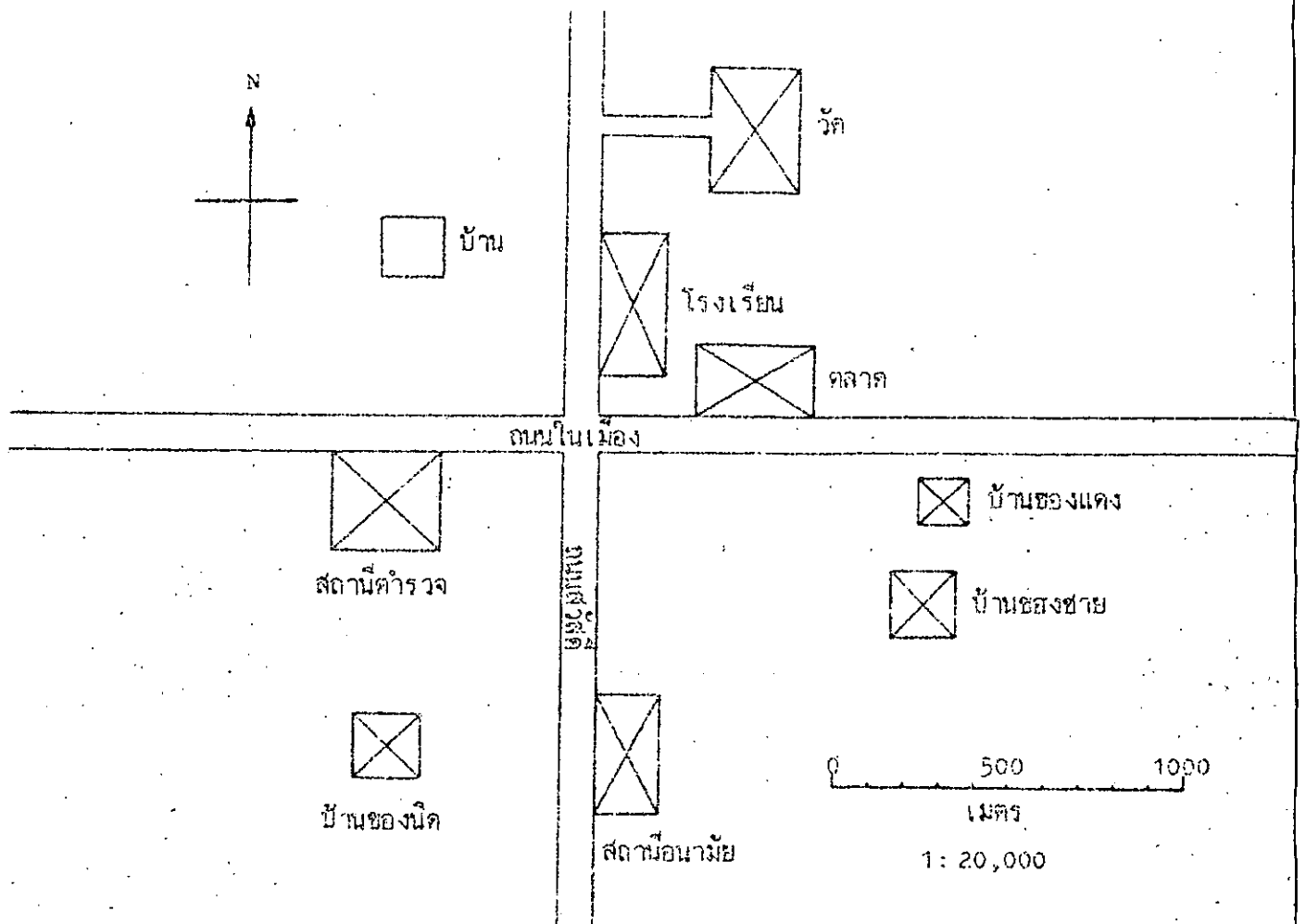
1: 20,000

คำถาม 5

พ่อของเล็กเป็นตำรวจ มีบ้านพักอยู่ในสถานที่ตำรวจ
วันหนึ่งเล็กเดินออกจากบ้านพักในสถานที่ตำรวจไปหานิดที่
บ้าน จงหาการขจัดของเล็ก ?

คำตอบ 4

- (1) บ้านของแดง
 - (2) 1,600 เมตร
- ทางทิศตะวันออก

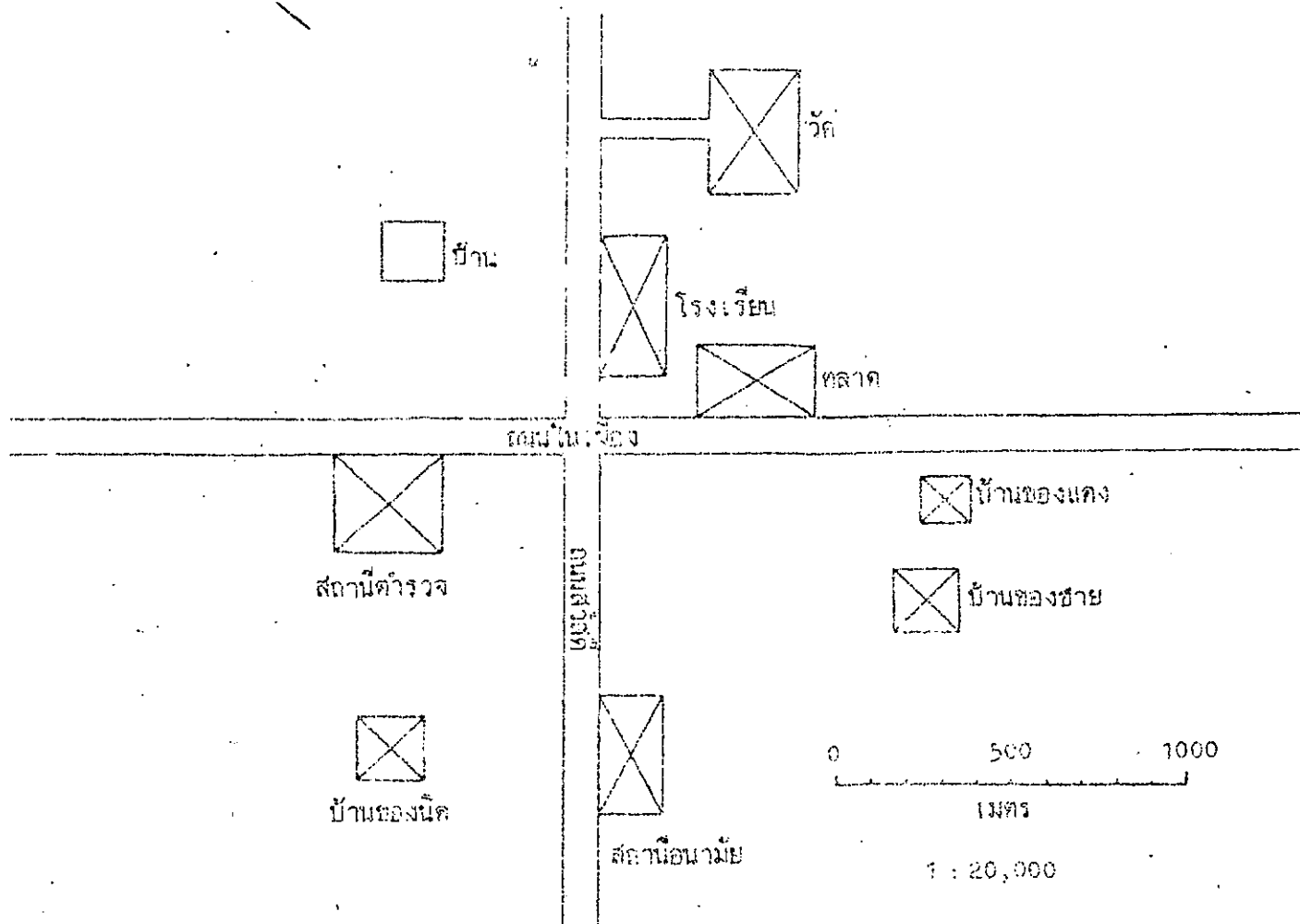


คำถาม 6

นิคชวนเล็ก ไปฉีควัคซีนกันโอหว่าตกรโรคที่สถานีนานามัย โดยออกจากบ้านของนิก จงหาการขจัดของนิก ?

คำตอบ 5

700 เมตร
ทางทิศใต้



คำถาม 7

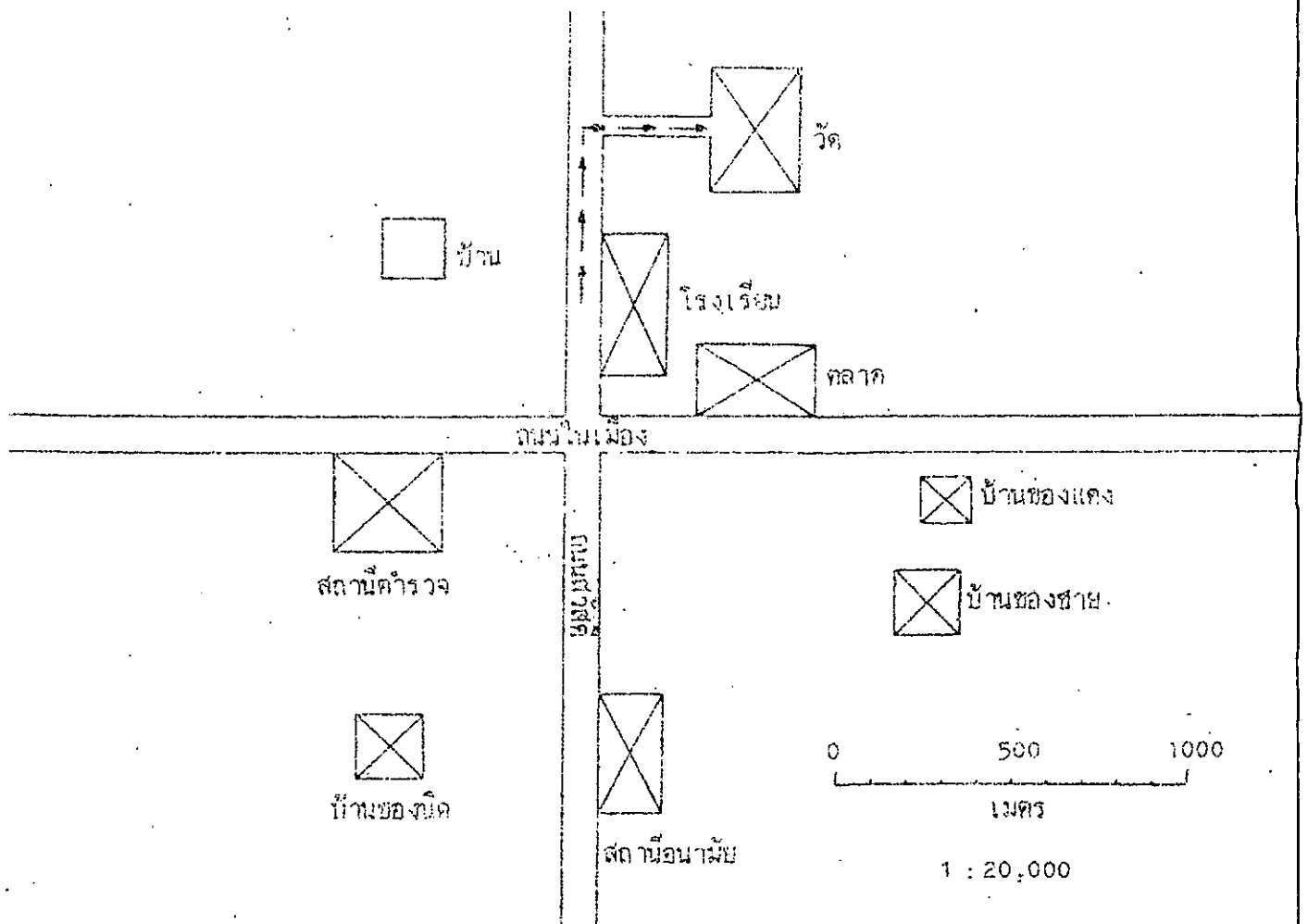
เราอาจเขียนลูกทรงแทนการจัด ความยาวของ
ลูกทรงถ้าเขียนให้ถูกสเกลจะแทนขนาดของการจัด

จงหาขนาดและทิศของการจัดของเล็กเมื่อจัด
วัดขึ้นที่สถานีอนามัยเรียบร้อยแล้วกลับบ้านพักในสถานี
ตำรวจ ?

คำตอบ 6

700 เมตร

ทางทิศตะวันออก



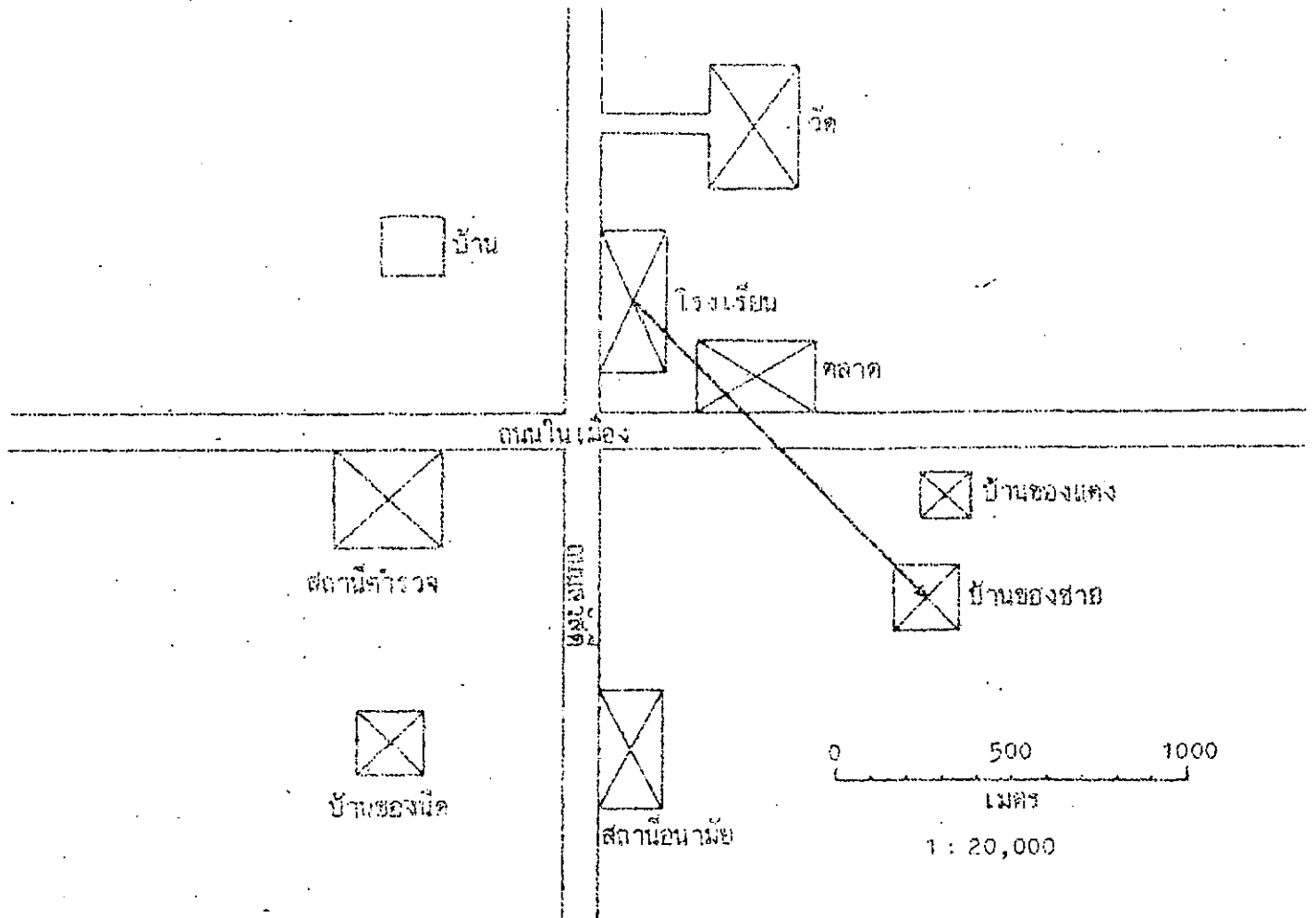
คำถาม 8

ค.อ. หน้อย เดินทางจากโรงเรียนไปตามถนน
หน้าโรงเรียน เลี้ยวขวาแล้วเดินไปตามถนนหน้าวัด
เข้าสู่วัด จงหาการขจัดของ ค.อ. หน้อย ?

คำตอบ 7

1,000 เมตร

ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ



คำถาม 9

บนแผนผังของหมู่บ้าน ลูกศรแสดงการจัดของ
บ้านของชายจากโรงเรียนเป็น.....
..... (ขนาด)
(ทิศ)

คำตอบ 8

600 เมตร

ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ



0 500 1000

กิโลเมตร

1:20000

นักเรียนเคยเห็นแผนที่ประเทศไทย บางแผ่นเล็ก
บางแผ่นใหญ่ บางแผ่นใหญ่มากใช้แขวนได้ นักเรียนทราบ
ให้กันที่ว่าแผนที่ประเทศไทยเหล่านั้นใช้สเกลต่างกัน ลูกศร
ที่ใช้แทนการขจัดต่าง ๆ ใช้สเกลต่างกัน ในการที่จะบอก
ขนาดของลูกศรที่แทนการขจัดต้องดูสเกลที่ใช้ด้วย สเกลจึง
มีความสำคัญ

คำถาม 10

ให้นักเรียนหาการขจัดของจังหวัดนครราชสีมา
จากกรุงเทพฯ โดยใช้แผนที่ประเทศไทยและสเกลหน้า
ซ้ายมือประกอบ ?

คำตอบ 9

1,200 เมตร

ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

750
กิโลเมตร

จากกรุงเทพฯ
ถึงสงขลา

๗

ปริมาณทั้งหมด ขนาด และ ที่สั เรียกว่า เวกเตอร์
ปริมาณที่มีขนาดอย่างเดียว เรียกว่า สเกลาร์

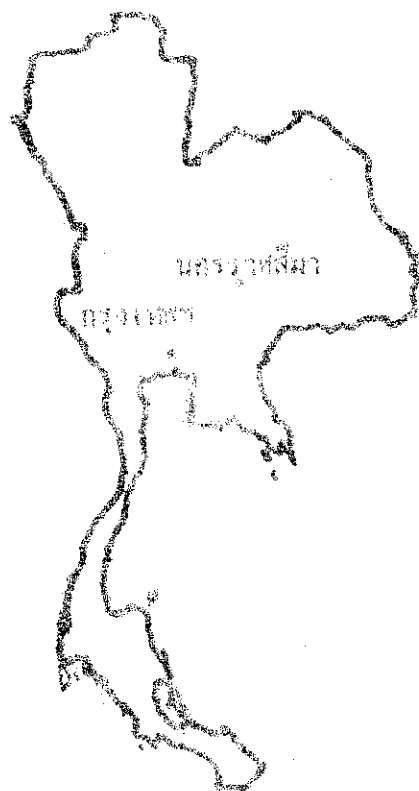
คำถาม 11

การจัดที่แสดงข้างซ้ายมือเป็นปริมาณสเกลาร์
หรือเวกเตอร์ ?

คำตอบ 10

250 กิโลเมตร

ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ



0 500 1000

METERS

1:20000

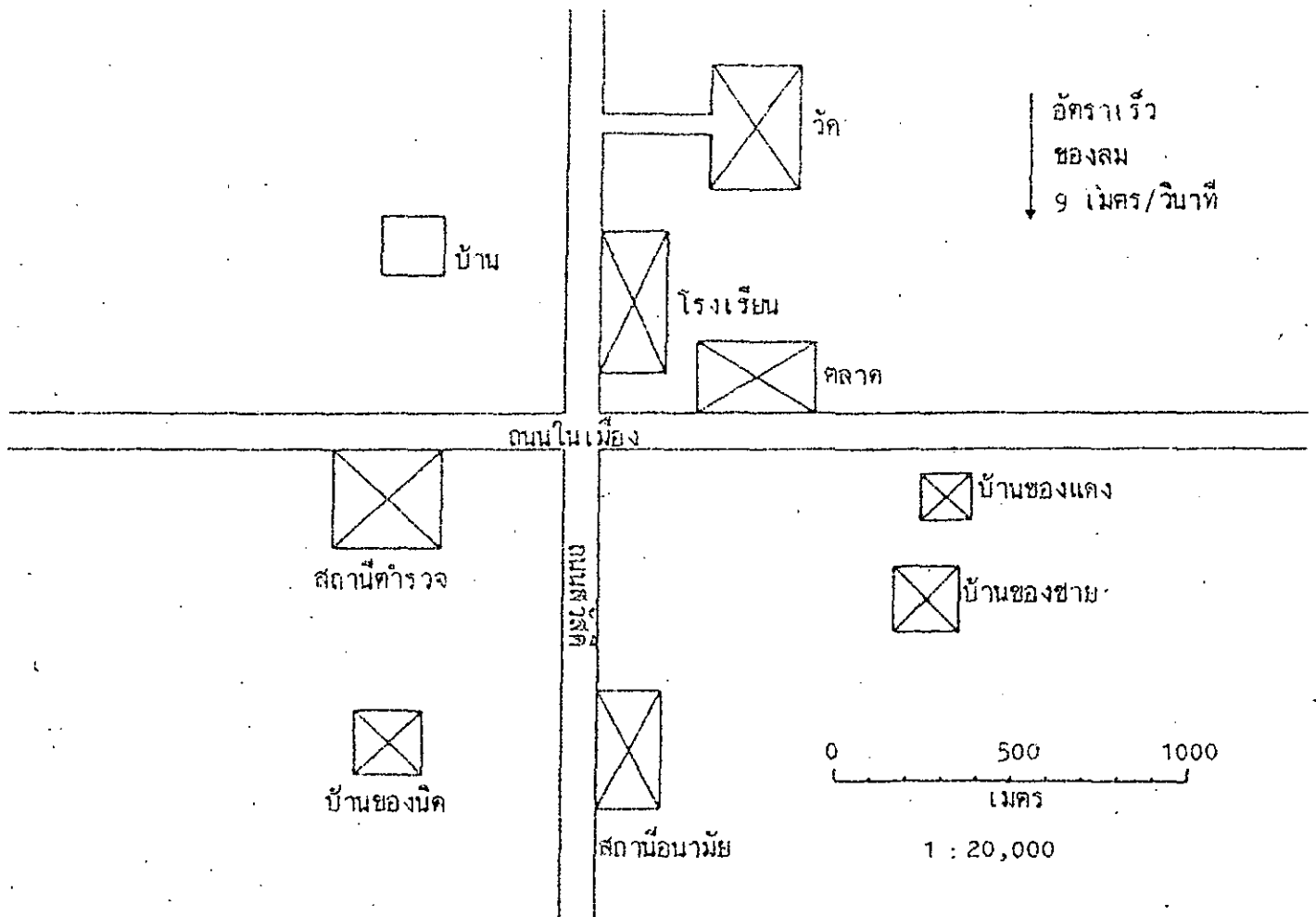
ปริมาณที่มั่วแต่ ขนาด เท่านั้น เรียกว่า สเกลาร์
ปริมาณที่มีทั้ง ขนาดและทิศทาง เรียกว่า เวกเตอร์

คำถาม 12

500 กิโลเมตร ที่ปรากฏบนสเกลด้านซ้ายมือเป็น
ปริมาณเวกเตอร์ หรือสเกลาร์ ?

คำตอบ 11

เวกเตอร์

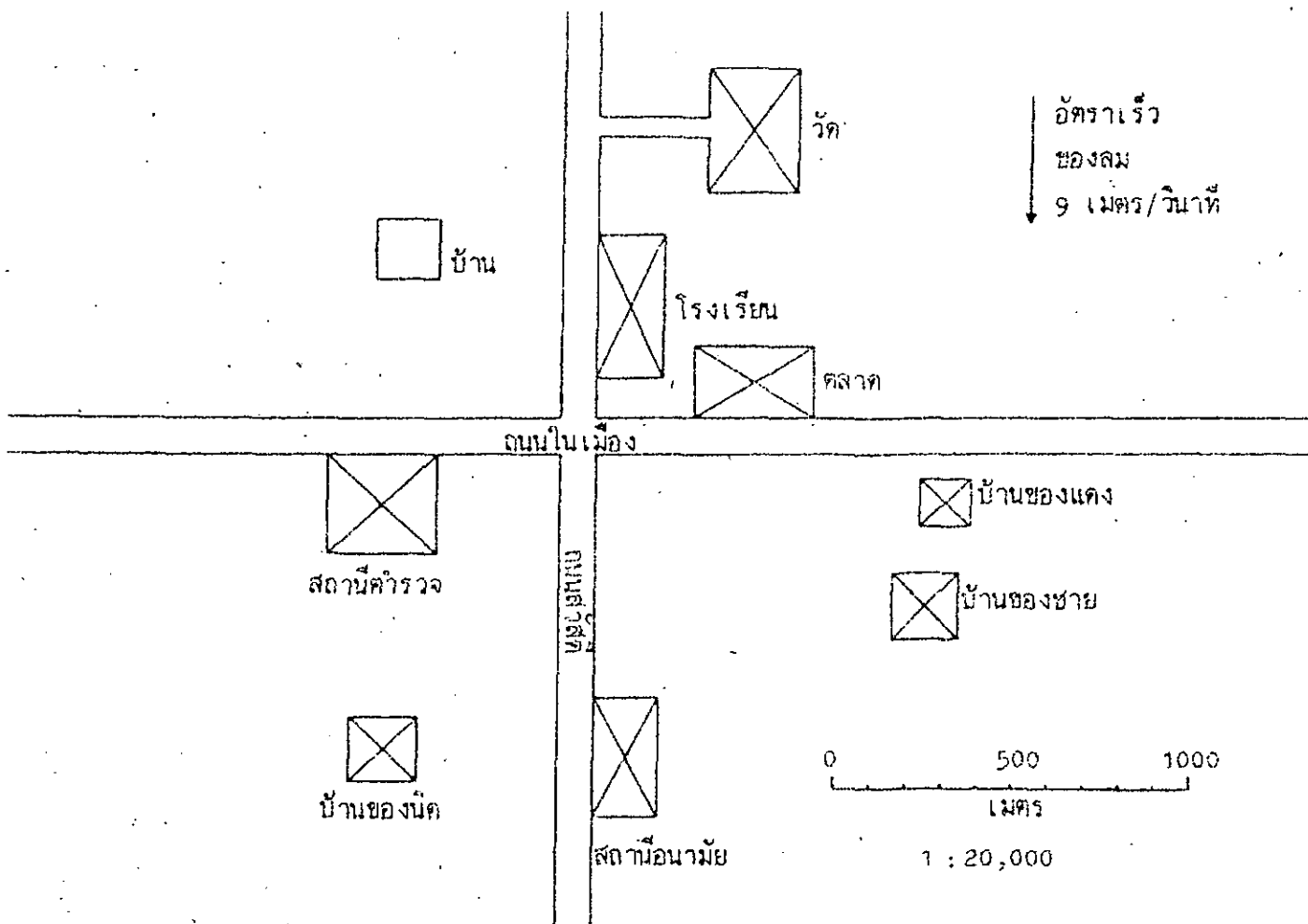


คำถาม 13

ในแผนผังของหมู่บ้านมีลูกศรแทนความเร็วของ
ลม ลูกศรแสดงว่าลมพัดมาจาก (1).....
ด้วยอัตราความเร็ว (2).....

คำตอบ 12

สเกลาร์



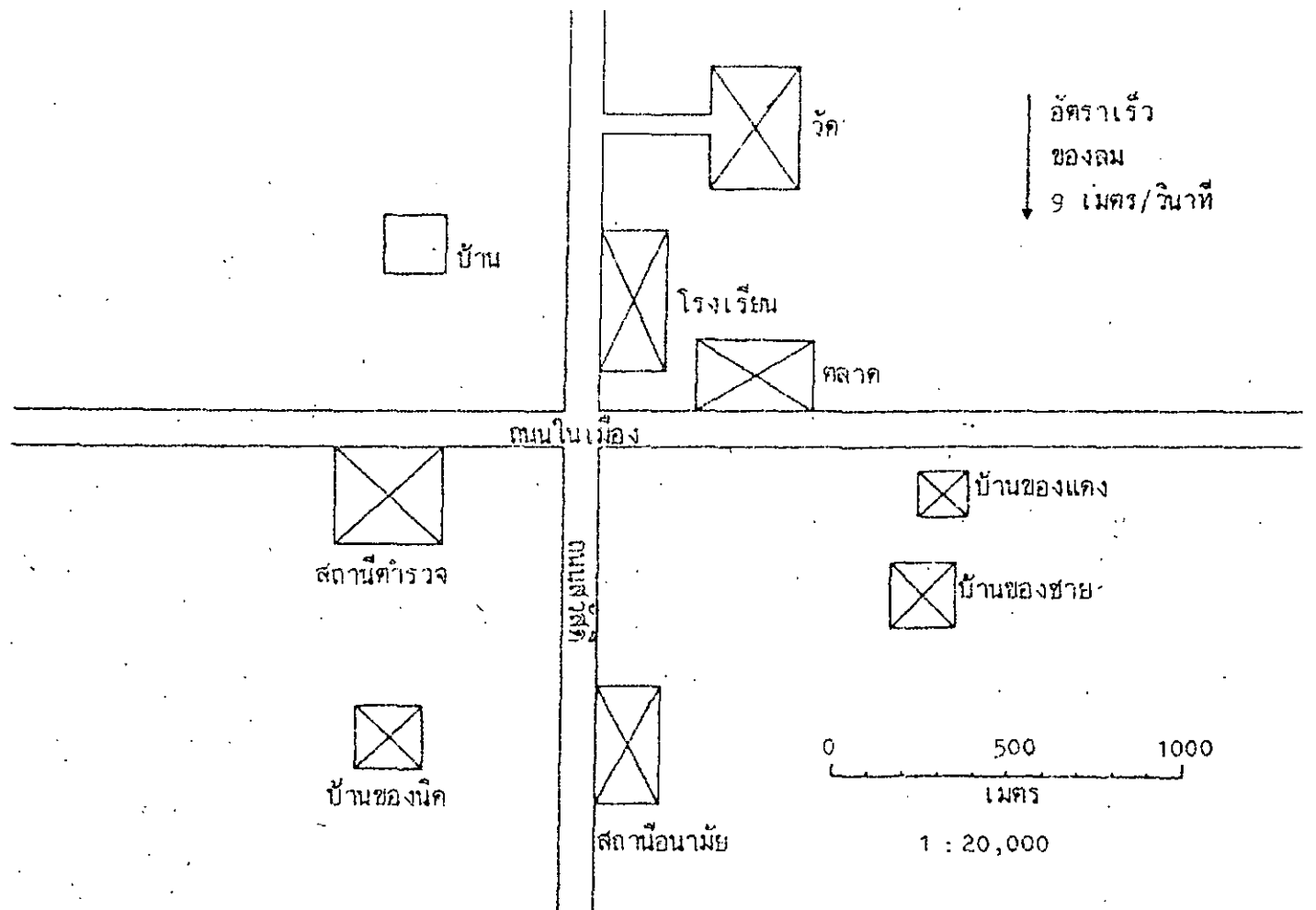
คำถาม 14

อัตราเร็วและทิศของลมประกอบกันเป็นความเร็ว
ของลม ความเร็วของลมเป็นปริมาณเวกเตอร์ ฉะนั้น
ความเร็วของลมเขียนแทนได้ด้วยลูกศร สมมติว่าลมใน
หมู่บ้านเปลี่ยนไปเป็น 18 เมตร / วินาที จงเขียนลูกศร
แทนความเร็วใหม่ของลม โดยใช้สเกลเดียวกับความเร็ว
ของลมในแผนผังหมู่บ้าน

คำตอบ 13

(1) ทิศเหนือ

(2) 9 เมตร / วินาที



คำถาม 15

สมมติว่าลมในหมู่บ้านเปลี่ยนไป ความเร็วเป็น
18 เมตร / วินาที จากทิศตะวันตก

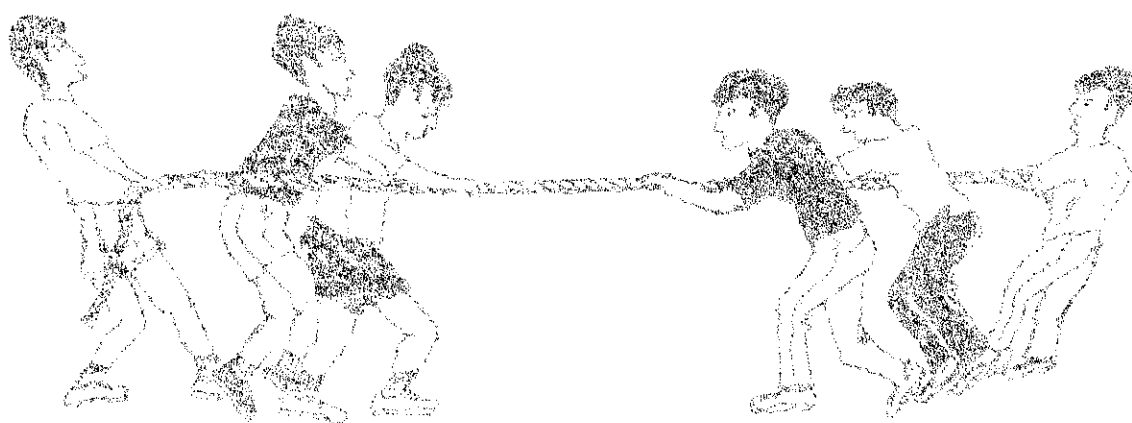
ให้นักเรียนเขียนลูกศรแทนความเร็วใหม่ของลม
โดยใช้สเกลเดียวกับความเร็วของลมในแผนที่ของหมู่บ้าน

คำตอบ 14

อัตราเร็ว

ของลม

18 เมตร / วินาที



คำถาม 16

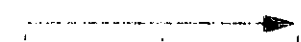
ปริมาณต่าง ๆ ในวิชาฟิสิกส์ เช่น ระยะทาง
เวลา การขจัด ความเร็ว อัตราเร่งและแรง
นักเรียนจะได้ประโยชน์มาก ถ้าทราบว่าแต่ละปริมาณ
เกี่ยวข้องกับทิศทางหรือไม่ ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับทิศทางและ
ขนาด เรียกว่า เวกเตอร์

ในการเล่นชักกะเย่อ การดึงเชือกของแต่ละ
ฝ่ายเกี่ยวข้องกับทิศทางหรือไม่ ?

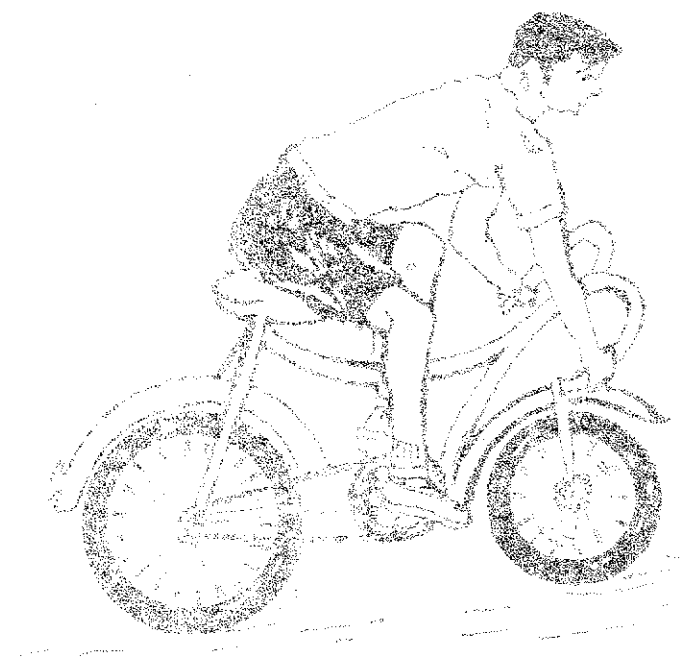
คำตอบ 15

อัตราเร็วของลม

18 เมตร / วินาที



จากทิศตะวันตก



คำถาม 17

ปริมาณสเกลาร์ไม่มี ที่

เส้นผ่านศูนย์กลางของสัณฐานที่แสดงอยู่ทางซ้ายมือ
เป็นปริมาณเวกเตอร์ หรือสเกลาร์ ๙

คำตอบ 16

เกี่ยวข้องกับทิศด้วย



คำถาม 18

คนสามคนกำลังช่วยกันคันรถ แรงดันของแต่ละ
คนเป็นปริมาณ (1).....จำนวนของ
คนคันรถเป็นปริมาณ (2).....

คำตอบ 17

สเกลาร์

$$\vec{p} = m \vec{a} + 3 \vec{R}$$

คำถาม 19

ในการเขียนปริมาณเวกเตอร์เราเขียนลูกศร
เล็ก ๆ บนสัญลักษณ์แทนปริมาณเวกเตอร์นั้น ๆ ตัวอย่าง
เช่น $\vec{F} = m \vec{a}$

$\vec{F}$ แทนแรง ซึ่งเป็นปริมาณเวกเตอร์, $\vec{a}$ แทน
ความเร่ง ซึ่งเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทิศทางเดียวกับ $\vec{F}$,
 m แทนมวล ซึ่งเป็นปริมาณสเกลาร์

ในสมการที่อยู่หน้าซ้ายมือ ปริมาณใดเป็น
เวกเตอร์ ?

คำตอบ 18

- (1) เวกเตอร์
- (2) สเกลาร์

~~8~~
5 มิว

คำถาม 20

ปริมาณเวกเตอร์ที่เป็นลบ อาจเขียนแทนด้วย

ลูกศรในทิศตรงข้าม ตัวอย่าง เช่น

$\xrightarrow{\vec{A}}$ แทนปริมาณเวกเตอร์ $\vec{A}$

ดังนั้น $\xleftarrow{-\vec{A}}$ แทนปริมาณเวกเตอร์ $-\vec{A}$

ถ้าเวกเตอร์หน้าซ้ายมือแทนเวกเตอร์ $\vec{B}$ จง

เขียนลูกศรแทน $-\vec{B}$

คำตอบ 19

$\vec{P}, \vec{a}, \vec{R}$

คำตอบ 20

--B

5 หน่วย

แบบทดสอบ

เรื่อง "เวกเตอร์"

คำสั่ง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ

1. ปริมาณต่อไปนี้ ปริมาณใดเป็น สเกลาร์ ?

ก. การขจัด

ข. น้ำหนัก

ค. แรง

ง. เวลา

2. ข้อใดเป็นปริมาณ เวกเตอร์ ?

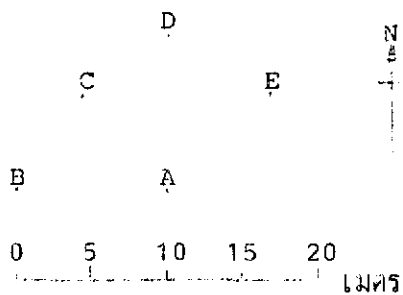
ก. ระยะทาง

ข. เวลา

ค. แรง

ง. อัตราเร็ว

3.



จากรูป จุดใดที่มีการขจัดจากจุด A 10 เมตร

ไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ?

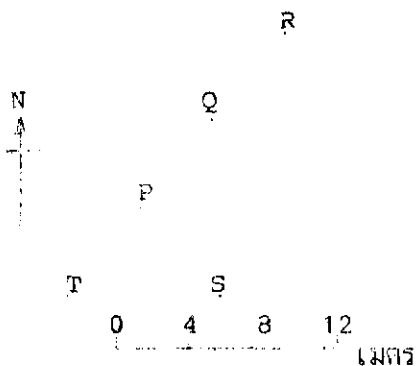
ก. B

ข. C

ค. D

ง. E

4.



จากรูป จุดใดที่มีการขจัด 8 เมตร จากจุด P

ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ?

ก. Q

ข. R

ค. S

ง. T

5. นายแดงวิ่งรอบสนามวงกลมที่มีรัศมี 49 เมตร เมื่อวิ่งได้ครบรอบพอดี การจัดของนายแดงจะมีขนาดเท่าใดในหน่วยเมตร ?

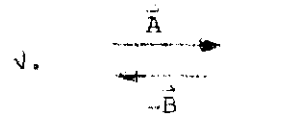
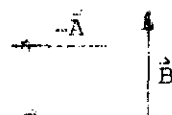
ก. 0

ข. 44

ค. 154

ง. 308

6. เวกเตอร์ $\vec{A}$ และ $\vec{B}$ เป็นดังรูป
รูปในข้อใด แสดงเวกเตอร์ $\vec{A}$ และ $-\vec{B}$?



7. นิดเดินจากบ้านไปทางทิศตะวันออก 4 กิโลเมตร แล้วจึงเดินไปทางทิศใต้ 3 กิโลเมตร การจัดของนิดจากบ้าน จะมีขนาดเท่าใด ?

ก. 7 เมตร

ข. 6 เมตร

ค. 5 เมตร

ง. 4 เมตร

8. ข้อใดที่ปริมาณทั้งหมดไม่จำเป็นต้องบอกทิศทาง ?

ก. แรงผลัก เวลา การจัด

ข. แรงผลัก ระยะทาง เวลา

ค. เวลา จำนวนเงิน การจัด

ง. ระยะทาง เวลา จำนวนเงิน

9. ปริมาณในข้อใดที่ควรบอกเป็นเวกเตอร์ ?

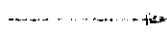
ก. ระยะทาง

ข. ชั่วโมงทำงาน

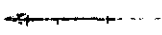
ค. ความเร็วของเครื่องบิน

ง. มวลของวัตถุ

10. กำหนดให้เวกเตอร์ $\vec{A}$ เป็นดังรูป $\vec{A} \rightarrow$ เวกเตอร์ในข้อใดที่เป็น 3 เท่าของ $\vec{A}$?

ก. 

ข. 

ค. 

ง. ถูกทุกข้อ

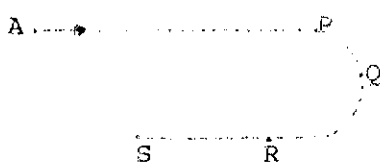
11. บ่ายจรวดต่อไปนี้ ข้อใดเป็นปริมาณเวกเตอร์ ?

ก. 

ข. 

ค. 

ง. ถูกทั้งข้อ ข. และ ค.

12. 

จากรูป ค่าเดินทางจากจุด A ไปยัง P, Q, R และ S ตามลำดับ ค่าอยู่ที่จุดใด การขจัดของค่าจากจุด A จึงจะมีขนาดน้อยที่สุด ?

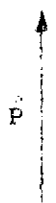
ก. P

ข. Q

ค. R

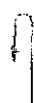
ง. S

13. เครื่องบิน บินตรงไปทางทิศเหนือด้วยความเร็วที่เขียนแทนได้ด้วยเวกเตอร์ $\vec{P}$ ดังรูป ถ้าในขณะที่เครื่องบิน บินกลับที่เดิมด้วยความเร็วเป็นครึ่งหนึ่งของความเร็วเดิมจะเขียนลูกศรแทนเวกเตอร์ความเร็วตอนบินกลับได้ดังข้อใด ?

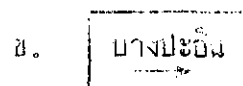
ก. 

ข. 

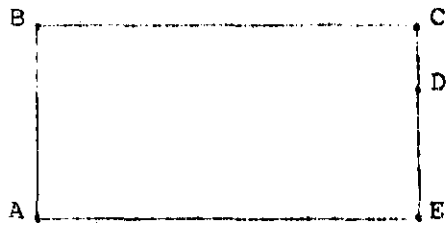
ค. 

ง. 

14. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดควรบอกจำนวนหรือปริมาณเป็นปริมาณเวกเตอร์ ?
- ก. จำนวนลูกปืนที่ทหารยิงเข้าที่ก ข. ชาวที่มีอยู่ในโรงสี
- ค. แรงที่ช้างใช้ดึงซุง ง. เวลาที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก
15. นิตซ์ขับรถจากบ้านตรงไปทางทิศใต้ด้วยความเร็ว v และเมื่อเขาขับรถกลับมาทางทิศเหนือ นั้น เขาขับด้วยความเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่าของขาไป ความเร็วที่นิตซ์รถกลับบ้าน เขียนเป็นปริมาณเวกเตอร์ได้ดังข้อใด ?
- ก. $-v$ ข. $-3v$
- ค. $\frac{v}{3}$ ง. $3v$
16. ปริมาณต่อไปนี้ข้อใดเป็นปริมาณเดียวกับแรงที่ใช้ขึ้นรถ ?
- ก. ระยะทางที่นักกีฬาวิ่งได้ 1 รอบสนาม
- ข. ระยะทางที่คนทำงานในแต่ละวัน
- ค. ปริมาณแคลอรีจากอาหาร
- ง. ความเร็วของก้อนหินที่ถูกขว้างออกไป
17. แดงเดินจากบ้านไปโรงเรียน ซึ่งอยู่ห่างจากบ้าน 100 เมตร ทางทิศตะวันออกและเดิน กลับบ้านทุกวัน ในแต่ละวันเมื่อแดงไปโรงเรียนและกลับถึงบ้าน การจัดของแดงจาก บ้านจะเป็นเท่าไร ?
- ก. 0 ข. 100 เมตร
- ค. 200 เมตร ง. หาค่าไม่ได้
18. บ้ายต่อไปนี้ บ้ายใดที่บอกปริมาณเป็นสเกลาร์ ?



19.



จากรูป การจัดจากจุด A ไปยังจุดใดที่มี
ขนาดมากที่สุด ?

- ก. B
- ข. C
- ค. D
- ง. E

20. คำกล่าวต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง ?

1. ปริมาณสเกลาร์ไม่จำเป็นต้องบอกทิศทาง
2. ปริมาณเวกเตอร์มีทั้งขนาดและทิศทาง
3. เวลาที่อ่านจากเข็มบนหน้าปัดนาฬิกามีทิศทาง

- ก. ข้อ 1
- ข. ข้อ 2
- ค. ข้อ 1 และ 2
- ง. ข้อ 1, 2 และ 3

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติ
กับบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ

บทคัดย่อ

ของ

สมนึก ตั้งจิตสมัคคีต

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2529

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติกับบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่ายแล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ให้กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบ กลุ่มควบคุมเรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลังจากเรียนจบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t -test แบบ Independent

ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีแผ่นโปร่งใสซ้อนภาพประกอบสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

A COMPARATIVE STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT USING PROGRAMMED
INSTRUCTION WITH AND WITHOUT TRANSPARENCIES.

AN ABSTRACT

BY

SOMNUK TANGCHISOMKID

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

February 1985

The purpose of this study was to compare learning achievement using programmed instruction with and without transparencies. Sixty students in Mathayomsuksa 4 of Benjamarachalai School, Bangkok were the sample of this study, divided into 2 groups by simple random sampling technique, thirty students in each group. The experimental group used programmed instruction with transparencies and the control group used programmed instruction without transparencies or IPST programmed instruction. Data were analysed by t-test.

The result of the study showed that the learning achievement of the experimental group were significantly higher than those of the control group at .01 level.