

371.33522

พ 42 ค

ว.3

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน
ที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกันสองแบบ



เสนอต่อมหาวิทยาลัยนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2542

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยนครินทรวิโรฒ

๒ 21724

๕2 ก.ค. 2542

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน
ที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกันสองแบบ



เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2542

* การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกันสองแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง จำนวน 90 คน แบ่งตามระดับความสามารถทางการเรียนด้วยวิธีแบ่งแบบเปอร์เซ็นต์ไทล์ และสุ่มอย่างง่ายในแต่ละกลุ่ม ได้กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบเคลื่อนไหว กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบไม่เคลื่อนไหว เมื่อเรียนจบทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที นำคะแนนเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Analysis of Variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธี Newman - Keuls

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกัน มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกัน มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลการเรียนรู้ *

LEARNING EFFECTIVENESS OF MATHAYOM SUKSA STUDENTS
WITH DIFFERENT LEARNING ABILITY LEVELS
THROUGH DIFFERENT TYPE OF CUES IN TRANSPARENCY-TAPE PROGRAMS



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

May 1999

The purpose of this research was to study learning effectiveness of Mathayom III students with different learning ability levels through different types of cues in transparency-tape programs. The samples were 90 Mathayom Suksa III students studying in the second semester of the 1998 academic year at Sainampeung school, they were divided with percentile and randomly assigned into two groups. The first group learned through transparency-tape programs with moving cues and the second group learned through transparencies with no moving cues.

After experiment, the data were analyzed by using Two-way Analysis of Variance and mean paired comparison with Newman Kules.

The results were as follows :

1. There was significant difference on learning results of the students who learned through transparency-tape programs with different cues at .01 level.
2. There were significant differences on learning results among the students who had different learning abilities levels at .01 level.
3. There was no interaction between learning ability levels to learning results.

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัช สิกขามันต์)
.....กรรมการ
(ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลขิต)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัช สิกขามันต์)
.....กรรมการ
(ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลขิต)
.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญฤทธิ์ คงคาเพชร)
.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ขาญชัย อินทรสุนานนท์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 12 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2542

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลลิขิต กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุณานนท์ กรรมการสอบปากเปล่า ที่ได้กรุณาตรวจแก้และให้คำแนะนำเป็นอย่างดี จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์พล กันบุญ อาจารย์สมชาย งามยิ่งยวด อาจารย์พนม เกิดแสง อาจารย์วาสนา ตั้งติปกรณ์ อาจารย์วิยะดา คงรวมญาติ อาจารย์จิตติพงษ์ โรจนสารัมภกิจ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบเครื่องมือ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะอาจารย์ ตลอดจนนักเรียน โรงเรียนสายน้ำผึ้งทุกท่านที่ให้ความสะดวกและให้ความร่วมมือในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณศิริลักษณ์ คุณศศิวิมล บุญไชโย ที่ให้การอบรมสั่งสอน สนับสนุน ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจในการทำวิจัยเป็นอย่างดี จนผู้วิจัยได้มีโอกาสสำเร็จการศึกษาในวันนี้

ขอขอบคุณ คุณขวัญฤทัย นาคา คุณมาลี มีสัตย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ผู้ซึ่งให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจ จนปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ขออุทิศแด่ ผู้มีพระคุณทุกท่าน

สาธิต บุญไชโย

สารบัญ

บทที่

หน้า

1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	6
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	6
ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า	7
นิยามคำศัพท์เฉพาะ	8
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ	10
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพโปร่งใส	10
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพโปร่งใส	28
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และการเรียนรู้	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถทางการเรียนรู้	38 ✓
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้นำ	42
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้นำ	46
3 วิธีดำเนินการทดลอง	56
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	56
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	58
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	58
การดำเนินการทดลอง	60
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	64

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66
ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบผลการเรียนรู้	66
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน	68
ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของระดับความสามารถทางการเรียน	70
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	72
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	73
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	73
สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า	73
ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า	73
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	74
อภิปรายผล	75
ข้อเสนอแนะ	76
บรรณานุกรม	79
ภาคผนวก	91
ประวัติย่อของผู้วิจัย	136

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลอง	57
2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบผลการเรียนรู้ จำแนกตามประเภทของ ตัวชี้นำและระดับความสามารถทางการเรียน	67
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง	69
4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่	71



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	รูปแสดงการเปลี่ยนการหักเหของแสงของชุดโพลาริโมชัน	20
2	รูปแสดงการต่ออุปกรณ์ควบคุมการทำงานของ Polarmotion Spinner	61
3	รูปแสดงกลุ่มทดลองที่ 1	62
4	รูปแสดงกลุ่มทดลองที่ 2	63
5	แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้	70



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การเรียนรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนปรารถนาอยู่เบื้องต้น เพราะเราอยู่ในบรรยากาศที่มีผู้คน วัสดุและสิ่งแวดล้อมที่ดี ชักนำให้เราเกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ ดังนั้นบรรยากาศสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียนและสำหรับผู้สอนจึงเป็นสิ่งที่ต้องเป็นผู้สร้างขึ้นเพื่อให้การเรียนรู้ซึ่งจัดขึ้นภายในระยะเวลาอันจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

การเรียนรู้ที่จัดเป็นระบบโรงเรียน วิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัย จะเกิดได้ขึ้นอยู่กับปฏิริยาตอบสนองที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในสถาบัน คือ

1. ปฏิริยาตอบสนองระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
2. ปฏิริยาตอบสนองระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน
3. ปฏิริยาตอบสนองระหว่างผู้เรียนกับวัสดุอุปกรณ์
4. ปฏิริยาตอบสนองระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น พฤติกรรมที่จะเกิดปฏิริยาตอบสนองขึ้นในสถาบันจึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาอย่างถี่ถ้วนเพื่อก่อให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีขึ้น (นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์. 2534 : 48 - 49)

กระบวนการเรียนการสอนเป็นการกระทำของครูที่เป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ระบบการสอนย่อมประกอบด้วยระบบต่าง ๆ มากมาย เริ่มตั้งแต่ครูจะต้องมีจุดมุ่งหมายและมีสารที่นักเรียนเป็นผู้รับซึ่งตัวนักเรียนนั้นย่อมเป็นระบบรองรับอันหนึ่งในระบบการสอน ครูก็เป็นระบบรองของการสอนอย่างหนึ่ง จะต้องมีความมุ่งหมาย มีสารที่จะส่งไประหว่างระบบครูกับระบบของนักเรียน และต้องมีสะพานเชื่อมต่อ หรือที่เรียกว่าระบบสื่อ เพื่อนำสารไปสู่นักเรียน การสอนที่จะได้ผลดีนั้นต้องมีการประยุกต์ความรู้ที่ได้วิจัยดีแล้ว และจะต้องเกี่ยวข้องกับส่วนต่างๆ มากมาย เพื่อให้ส่วนต่าง ๆ ทำหน้าที่ให้บรรลุเป้าหมายร่วมกัน (ชม ภูมิภาค. 2524 : 19)

ในการส่งสารของครู จึงจำเป็นต้องใช้สื่อเพื่อเพิ่มความเข้าใจและการรับรู้ที่ถูกต้อง สื่อที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนนี้ ได้แก่การนำเอาวัสดุ (Materials หรือ Software) เครื่องมือ (Equipment หรือ Hardware) หรือวิธีการ (Methods หรือ Techniques) มาใช้ในการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์แก่ผู้เรียน ครูจะต้องวางแผนระบบการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองและให้เกิดความรู้ตามจุดประสงค์ ตลอดจนหาช่องทางในการเพิ่มสมรรถนะในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สูงขึ้น (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 33)

✕ดังนั้น ในการใช้สื่อการสอนนั้นผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาถึงลักษณะเฉพาะและคุณสมบัติของสื่อแต่ละชนิดเพื่อเลือกสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การสอน และสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้สื่อด้วย ทั้งนี้เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 75) จากการค้นคว้าวิจัยของนักการศึกษาพบว่า สื่อกลางที่จะทำให้การเรียนรู้ขึ้นในตัวผู้เรียนทางประสาทสัมผัสผ่านทางตา 75% ทางหู 13% ทางกายสัมผัส 6% ทางนาสิกสัมผัส 3% และทางชีวหาสัมผัส 3% (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 35) ดังนั้นการสร้างสื่อการสอนจึงต้องหาวิธีและรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ภาพที่สื่อความหมายได้ชัดเจน เสียงบรรยายถูกต้องเป็นรูปธรรมมากที่สุด

✕เครื่องฉายแผ่นภาพโปร่งใสเป็นสื่อทัศนูปกรณ์ชนิดหนึ่งที่นิยมใช้ในการเรียนการสอนเพราะสามารถใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครอบเกอร์ (Crocker. 1969 : 7) ได้สำรวจการใช้เครื่องฉายภาพโปร่งใสเป็นอุปกรณ์การสอนที่นิยมใช้กันมากเพราะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและได้ผลดี โดยผู้เรียนสามารถเห็นภาพไปพร้อม ๆ กับฟังบรรยาย

✕แผ่นภาพโปร่งใส เป็นสื่อการสอนประเภทวัสดุฉายที่มีคุณภาพดีเด่นเหนือสื่อประเภทเดียวกันหลายประการ สามารถใช้ได้กับกลุ่มผู้เรียนตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ ให้ภาพที่ชัดเจน แม้จะเป็นการฉายในห้องเรียนที่มีแสงสว่างตามปกติ วิธีใช้ก็ง่าย ผู้ใช้ใช้เวลาศึกษาเพียงเล็กน้อยก็สามารถใช้ได้ และยังสามารถนำเอาเทคนิคการใช้ที่ดึงดูดใจมาใช้ได้มากมายหลายวิธี สามารถแสดงแนวความคิด กระบวนการ ข้อมูลต่าง ๆ เรื่องราวที่เป็นจริง สร้างสถานการณ์จำลอง ตลอดจนการสรุปย่อได้อย่างชัดเจน ในขณะที่ใช้ผู้สอนยังสามารถหันหน้าเข้าหาผู้เรียนได้ตลอดเวลา (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2539 : 11)

แผ่นภาพโปร่งใส จัดเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุฉายที่ต้องใช้ควบคู่กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ การผลิตเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน ครูผู้สอนสามารถทำได้มากมายหลายวิธี ถ้าได้มีการวางแผนและออกแบบอย่างดีแล้วก็สามารถดำเนินการผลิตแผ่นภาพโปร่งใสขึ้นใช้เอง โดยอาศัยเทคนิคต่างๆ มากมาย การใช้รูปภาพตัดฉายเป็นภาพเงาทำได้ทั้งลักษณะที่เป็นโพสิทีฟหรือเนกาทีฟ การทำแผ่นภาพโปร่งใสแบบลอก การทำแผ่นภาพโปร่งใสเคลื่อนไหวเสมือน ใช้ดินสออินเดียน หมึกเขียนแบบ ปากกาปลายสัทแหลม เทปกาวใสและแม้แต่ปากกา ลูกกลิ้งก็ใช้เขียนลงบนแผ่นอะซิเตทได้

โดยปกติแล้วแผ่นภาพโปร่งใสที่นิยมใช้กันมักจะใช้วิธีการเขียนเป็นส่วนใหญ่ การนำเสนอภาพมักจะเป็นแบบโพสิทีฟ คือพื้นภาพจะใส ตัวอักษรหรือภาพจะเป็นสีหรือขาวดำ และในส่วนของลักษณะภาพที่จะนำมาใช้ประกอบการสอน ในกรณีที่ผู้สอนไม่ต้องการเน้นรายละเอียด หากแต่เน้นเฉพาะรูปทรง หรือจุดที่ต้องการจะศึกษา ควรใช้ภาพลายเส้น ซึ่งจะให้ผลของการเรียนรู้ได้เทียบเท่ากับภาพถ่ายจากของจริง ลักษณะของภาพลายเส้นจะประกอบด้วย เส้น จุด ตัวพิมพ์ ตัวอักษร ซึ่งมีความดำมาๆ ตัดกับพื้นภาพซึ่งเป็นสีขาว (ศักดา ศิริพันธุ์. 2522 : 2) นอกจากนี้การนำเอาเทคนิควิธีการบางประการมาเสริมในการผลิตและนำเสนอแผ่นภาพโปร่งใสเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและมีความรู้ที่สมบูรณ์ จะทำให้การเรียนรู้ในเนื้อหาชัดเจนมากยิ่งขึ้น

การใช้เทคนิคการวางเครื่องหมาย แสดงการเน้น ถ้าผู้สอนต้องการอธิบายเนื้อหาตรงจุดใดจุดหนึ่งก็อาจทำได้โดยการนำเอาแผ่นอะซิเตทสีรูปเครื่องหมายต่างๆ วางตรงจุดนั้น และการนำเทคนิคการทำภาพเคลื่อนไหวเสมือนเป็นการทำภาพให้ดูคล้ายๆ กับกำลังเคลื่อนไหวโดยใช้วิธีติดแผ่นพลาสติกชนิดพิเศษที่มีความเข้มไม่เหมือนกัน มาติดลงบนแผ่นภาพโปร่งใสตรงบริเวณที่ต้องการให้เคลื่อนที่ และหมุนแผ่นโพลารอยด์ตรงหน้าเลนส์ฉายก็จะทำให้ภาพดูเคลื่อนไหว

✕ การนำสิ่งช่วยบางอย่างมาใช้ร่วมกับการใช้สื่อการสอนจะช่วยปรับโครงสร้างของระบบความคิดของบุคคล ให้เชื่อมโยงกันกับการเรียนรู้และการจำข้อมูลข่าวสารในสาขาเดียวกันกับที่รับมาใหม่อย่างมีความสัมพันธ์กัน ถ้าโครงสร้างของระบบความคิดถูกจัดลำดับไว้อย่างเหมาะสม และมีความมั่นคงไว้มาก่อนแล้ว การเรียนรู้สิ่งใหม่จะเกิดขึ้นได้ดีและจำได้แม่นยำ (Ausubel. 1968 : 26-27)

✓ กลวิธีชี้นำเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแก่นของสิ่งที่ตนศึกษา (Winn. 1982 : 148-156) และถ้านำมาใช้ในการเรียนการสอนจะเป็นเทคนิควิธีการหนึ่งที่จะสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ เป็นสิ่งช่วยจำกัดขอบเขตและนำไปสู่การพิจารณาขั้นพื้นฐานในการจำแนกเนื้อหาของสิ่งต้องการทราบ (Salomon. 1979 : 321) นอกจากนั้นตัวชี้นำยังเป็นการให้สิ่งเร้าเพื่อทำให้โอกาสที่จะตอบสนองได้ถูกต้อง มีความน่าจะเป็นเพิ่มขึ้น (Flemming and Levie. 1979 : 112-113) ฉะนั้นการจัดลำดับเนื้อหาจะต้องสร้างขึ้นเพื่อเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและอยากติดตามอยู่ตลอดเวลา ต้องมีการชี้นำ (Cueing) ด้วยการใช้เครื่องหมายหรือข้อความเพื่อให้ผู้เรียนสังเกตได้ (Dwyer. 1972 : 160) โดยทั่วไปจะมีการชี้นำที่จุดสำคัญของเนื้อหาให้เด่นชัดขึ้น การชี้นำหรือชี้นำเนื้อหา สามารถกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น ชีดเส้นใต้ข้อความ ตัวอักษรหนา ตัวเอน และตัวกระพริบ ฯลฯ (วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2531 : 58-63) การสร้างจุดสนใจโดยใช้สีที่ปรากฏโดดเด่นเป็นการกระตุ้นความรู้สึก (ประเสริฐ ศิลรัตน์. 2525 : 76) สีที่นำมาใช้เป็นตัวชี้นำโดยใช้กับสื่อต่างๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น (วรเชษฐ์ สงวนนาม. 2527 : 9)

การสอนวิชาทฤษฎีต่าง ๆ ที่ผ่านมาในส่วนที่เป็นโครงสร้าง กระบวนการ หลักการทำงานของเครื่องมือ เครื่องจักร มีความซับซ้อนยากแก่การเข้าใจ ผู้สอนมักใช้การแจกเอกสารประกอบการบรรยาย ใช้กระดานดำ รูปภาพ แผนภูมิเป็นสื่อหลัก (วัลลภ จันทรตระกูล. 2523 : 71) ทำให้นักเรียนมองเห็นไม่ชัดเจนเพราะมีข้อจำกัดในเรื่องขนาดของภาพ (วีระ ไทยพานิช. 2528 : 65) จึงเป็นการยากที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เข้าใจได้ถูกต้อง และในภาพมีส่วนต่างๆ มากไม่มีส่วนใดเด่นชัด ทำให้ผู้เรียนไม่ทราบว่าตนเรียนอะไรจากภาพ หรือดูภาพนั้นผ่านไปมากกว่าที่จะดูอย่างละเอียดถี่ถ้วน ในกรณีนี้เราอาจจะใช้เครื่องชี้นำให้เขากลับไปดูภาพอีก จะทำให้เขาเข้าใจดียิ่งขึ้น ดังที่ ภักดี ขจรไชยกุล (2529 : 1) กล่าวว่า “เครื่องชี้นำเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความจำได้มากและแม่นยำขึ้น นักเรียนสามารถผสมผสานความรู้เก่าเข้าด้วยกันอย่างรวดเร็ว ดึงดูดความสนใจ จำแนก บ่งชี้ และเข้าใจแก่นของสิ่งที่มองเห็นหรือรับรู้ได้ดี”

จากผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้ตัวชี้้นำในการเรียนการสอนทั้งที่เป็นของไทยและต่างประเทศ พอสรุปได้ว่า ตัวชี้้นำ (Cueing) มีผลในการช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้จดจ่อต่อข้อมูลข่าวสาร และช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำ บ่งชี้ จำแนก และเข้าใจโน้ตซ์ของสิ่งที่มองเห็นทั้งที่เป็นสัญลักษณ์และภาพได้เป็นอย่างดี การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้ตัวชี้นำกับการเรียนรู้ โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับสื่อประเภทแผ่นภาพโปร่งใสในประเทศไทยนั้นยังมีน้อยส่วนใหญ่จะเป็นงานค้นคว้าวิจัยของต่างประเทศ ซึ่งมีสภาพแวดล้อม บุคลากร กลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนเครื่องมือการวิจัยแตกต่างไปจากสภาพของประเทศไทย ผลที่ได้อาจนำมาใช้อ้างอิงกับกลุ่มประชากรในประเทศไทยได้ไม่ดีเท่าที่ควร

จากปัญหาเกี่ยวกับการสอนอันเนื่องมาจากจำนวนนักเรียนที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้วิธีการสอนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม จากการสอนแบบกลุ่มย่อยหรือรายบุคคล เปลี่ยนเป็นกลุ่มใหญ่ ทำให้ครูเอาใจใส่ได้ไม่ทั่วถึง เป็นสาเหตุหนึ่งทำให้ผลการเรียนตกต่ำลง (จรรยา ชูลาก. 2524 : 3) และการเรียนการสอนโดยส่วนมากแล้วผู้สอนจำเป็นต้องใช้เนื้อหาเดียวกันกับผู้เรียนหลาย ๆ ห้อง การที่ผู้เรียนจะได้รับเนื้อหาจากคำบรรยายที่ผู้สอนบรรยายด้วยการพูด อาจจะได้รับเนื้อหาไม่เหมือนกัน ซึ่งจะทำให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละห้องไม่เท่ากัน

ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาว่า ถ้านำเอาเนื้อหาหรือคำบรรยายของผู้สอนมาบันทึกเสียงไว้ในเทปบันทึกเสียง พร้อมบันทึกสัญญาณเสียงควบคุม (Synchronizing Pulse) สำหรับควบคุมการเปิด-ปิด การหมุนของแผ่นหมุน (Spinner) เพื่อทำให้เกิด Effect ในส่วนของตัวชี้นำซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ขบวนการผลิตเช่นเดียวกับการผลิตสไลด์ประกอบเสียงทุกประการ เมื่อเวลาผู้สอนจะสอนผู้เรียนห้องใดก็เปิดเทป สัมพันธ์ภาพกับเสียงพร้อมต่ออุปกรณ์ควบคุมการหมุนของแผ่นหมุนพร้อมฉายแผ่นภาพโปร่งใส ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนแต่ละห้องแต่ละกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันได้รับเนื้อหาที่เหมือนกัน

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยมีความเห็นว่าตัวแปรด้านรูปแบบการชี้นำเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการผลิตแผ่นภาพโปร่งใสที่จะทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาลักษณะของรูปแบบการชี้นำในบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ที่มีรูปแบบการชี้นำสองแบบ คือ

แบบเคลื่อนไหวและแบบไม่เคลื่อนไหว เพื่อศึกษาว่ารูปแบบการขึ้นนำแบบใดที่นำมาใช้ในบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใส แล้วทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ดีที่สุดซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการผลิตบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

๔. ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องขึ้นนำต่างกัน
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่มีการขึ้นนำต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้

๕. ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

1. เพื่อให้ทราบว่า การนำเทคนิคการขึ้นนำมาใช้ในการผลิตบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสแบบใดที่ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ซึ่งจะเป็นแนวทางในการนำเอาเทคนิคการขึ้นนำนี้ไปใช้ในการสอนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดต่อไป
2. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอน ผู้เกี่ยวข้องได้พัฒนา ปรับปรุงและจัดประสบการณ์การเรียนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เหมาะสมกับความต้องการและความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน
3. เพื่อได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เอื้อต่อการพัฒนาผลการเรียน และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 211 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 90 คน จากโรงเรียนสายน้ำผึ้ง แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถทางการเรียนสูง 2 กลุ่ม ปานกลาง 2 กลุ่ม และต่ำ 2 กลุ่ม กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

บทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่นำเนื้อหาวิชาชีววิทยา ว. 041 เรื่อง “การลำเลียงสารในร่างกาย” ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ. ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ แยกเป็น 3 บทเรียน ดังนี้

- 3.1 การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์
- 3.2 โครงสร้างและระบบหมุนเวียนเลือดในคน
- 3.3 ความดันเลือดและส่วนประกอบของเลือดคน

ตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตัวแปรอิสระ

1. บทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่มีตัวชี้้นำต่างกัน 2 แบบ คือ
 - 1.1 บทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้้นำแบบเคลื่อนไหว

- 1.2 บทเรียนผ่านภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบไม่เคลื่อนไหว
2. นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ดังนี้
 - 2.1 ระดับความสามารถทางการเรียนสูง
 - 2.2 ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง
 - 2.3 ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

ตัวแปรตาม

ผลการเรียนรู้ทางการเรียนจากบทเรียนผ่านภาพโปร่งใสประกอบเสียง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ตัวชี้นำแบบเคลื่อนไหว หมายถึง ตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ รูปแบบ กราฟิกส์ เพื่อชี้แนะหรือเน้นตำแหน่งให้ผู้เรียนได้เห็นส่วนสำคัญด้วยการเคลื่อนไหวแบบโพลาร์โมชัน
2. ตัวชี้นำแบบไม่เคลื่อนไหว หมายถึง ตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ รูปแบบ กราฟิกส์ เพื่อชี้แนะหรือเน้นตำแหน่งให้ผู้เรียนได้เห็นส่วนสำคัญในรูปแบบที่ไม่เคลื่อนไหว
3. ระดับความสามารถทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางการเรียนของนักเรียนโดยนำคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ ปลายภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ
 - 3.1 ระดับความสามารถทางการเรียนสูง คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ปลายภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป
 - 3.2 ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ปลายภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 26-74
 - 3.3 ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ คือ นักเรียนที่มี ผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ปลายภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา
4. ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการตอบแบบสอบถามด้านความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาจากบทเรียนผ่านภาพโปร่งใสที่ใช้ในการวิจัย โดยวัดออกมาเป็นคะแนนด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. บทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียง หมายถึง แผ่นวัสดุโปร่งใสที่มีเนื้อหา ใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะประกอบเสียง

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องฉายต่างกัน แตกต่างกัน
2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องฉายต่างกัน แตกต่างกัน
3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนที่มีต่อผลการเรียนรู้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะเสนอรายละเอียดตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นภาพโปร่งใส
 - 1.1 ระบบของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
 - 1.2 วัสดุฉายสำหรับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
 - 1.3 หลักการออกแบบแผ่นภาพโปร่งใส
 - 1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นภาพโปร่งใส
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และการเรียนรู้
 - 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และการเรียนรู้
 - 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถทางการเรียนรู้
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้นำ
 - 3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้นำ
 - 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้นำ

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นภาพโปร่งใส

1.1 ระบบของเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะเป็นเครื่องฉายชนิดเดียวที่ฉายภาพโปร่งใสด้วยระบบการฉายอ้อม โดยแสงจากหลอดฉายฉายแสงผ่านเลนส์เกลี้ยงแสง (Fresnel lens) แผ่นภาพโปร่งใสผ่านเลนส์ฉาย ซึ่งอาจแยกหรือรวมเป็นชุดเดียวกัน กระทบกระจกเงาสะท้อนแสง แล้วฉายภาพปรากฏบนจอ จะเห็นได้ว่าการเดินทางของลำแสงที่ฉายจะไม่ใช่เป็นลำแสงตรง แต่จะเดินทางเป็นมุมหักเหจากการตกกระทบบนกระจกเงาสะท้อนแสง

เครื่องฉายแผ่นภาพโปร่งใสทุกเครื่องจะมีหลักการทำงานพื้นฐานเหมือนกัน แต่จะมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน เครื่องฉายแผ่นภาพโปร่งใสโดยทั่วไปมีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. จานสะท้อนแสง มีลักษณะเป็นจานครึ่งวงกลม พื้นผิวสะท้อนแสงได้ดี
2. หลอดฉาย ถ้าเป็นเครื่องรุ่นเก่าใช้หลอดทังสเตนขนาดใหญ่ ในปัจจุบันนิยมใช้หลอดควอร์ทซ์มีขนาดเล็ก ไม่เปลืองเนื้อที่ หลอดบางชนิดมีจานสะท้อนแสงในตัว
3. พัฒลระบายอากาศ เป็นชนิดดูดอากาศร้อนออกจากเครื่องฉาย บางชนิดเป็นพัดลมแบบใบพัด แต่บางชนิดเป็นแบบทรงกระบอก
4. เลนส์เกลี้ยงแสง (Fresnel Lens) มีลักษณะเป็นเลนส์กันหอยทำหน้าที่เกลี้ยงแสงให้มีความสว่างสม่ำเสมอทั่วเนื้อที่ฉาย ถ้าเลนส์นี้ไม่อยู่ในแนวขนานจะทำให้เกิดแสงสีน้ำตาลในบริเวณนั้น
5. กระจกแทนฉาย เป็นกระจกทนความร้อนที่วางอยู่เหนือเลนส์เกลี้ยงแสง เป็นแท่นรองรับแผ่นภาพโปร่งใส จะต้องระมัดระวังอย่าให้มีรอยขีดข่วนเพราะจะทำให้เป็นรอยปรากฏบนจอ กระจกแทนฉายของเครื่องรุ่นใหม่มีขนาด 10 นิ้ว X 10 นิ้ว
6. ปุ่มปรับความชัด เครื่องส่วนมากจะทำปุ่มปรับความชัดไว้ที่ก้านเลื่อนเลนส์ฉาย แต่จะมีเครื่องบางแบบปรับความชัดด้วยวิธียกก้านเลื่อนเลนส์ฉายขึ้นลง แทนที่เฉพาะจะเลื่อนเลนส์ฉาย จึงติดตั้งปุ่มปรับความชัดไว้ที่ตัวเรือนฉาย
7. เลนส์ฉาย มีลักษณะเป็นชุดของเลนส์อยู่ตอนบนของเครื่องฉาย เครื่องฉายบางแบบจะเป็นเลนส์รวมเป็นชุดเดียวกันอยู่ด้านล่างของเรือนเลนส์ฉาย แต่บางแบบจะเป็นเลนส์ 2 ตัว แยกติดตั้งในแนวตั้งและแนวนอน เลนส์ฉายมีทางยาวโฟกัสหลายขนาด ซึ่งจะมีมุมการฉายกว้างต่างกัน เลนส์ฉายปกติของเครื่องฉายแผ่นภาพโปร่งใสมีทางยาวโฟกัส 300 มม. หรือประมาณ 12 นิ้ว ถ้าฉายในระยะห่างจากจอ 2 เมตร จะได้ภาพขนาด 6 เท่าของแทนฉาย
8. กระจกเงาสะท้อนแสง เป็นกระจกที่ติดอยู่ในเรือนเลนส์ฉาย วางทำมุมกับแทนฉายทำให้สามารถปรับภาพให้สูงต่ำตามต้องการ เครื่องฉายแต่ละแบบสามารถปรับมุมการฉายได้เท่ากัน โดยปกติจะทำให้ปรับมุมได้ระหว่าง 30 - 35 องศา กลไกในการปรับกระจกมีทั้งชนิดจับโยกที่เรือนเลนส์ฉายใช้การโยกกระจกหรือใช้ปุ่มหมุนขึ้นลง (เสาวณีย์ สิกขามันต์. 2539 : 2-7)

1.2 วัสดุฉายสำหรับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการนำสื่อการเรียนการสอนเข้ามามีใช้ในการเรียนการสอนให้เกิดการเรียนรู้ กระตุ้นความสนใจ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยเฉพาะเครื่องฉายภาพประเภทต่างๆ จัดได้ว่าเป็นเครื่องมือทางเทคโนโลยีการศึกษาที่นิยมนำมาใช้ในการเรียนการสอนกันมาก เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะก็เช่นกัน จำเป็นที่จะต้องวัสดุฉายที่นำมาประกอบการฉาย นักการศึกษาหลายท่านได้พยายามจัดแบ่งกลุ่มประเภทของวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษาไว้แตกต่างกัน ตามลักษณะและประเภทของวัสดุ ซึ่ง สุรัช สิกขบัณฑิต (2529 : 3-4) ได้จัดจำแนกประเภทวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษาไว้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. วัสดุสามมิติ (Three-Dimension) ได้แก่ ของจริง (Real Objects) ของจำลอง (Model) ของตัวอย่าง (Specimen or Sample) หุ่นตัดส่วน (Mock Up) เป็นต้น

2. วัสดุสองมิติ (Two-Dimension Material) แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทย่อย ดังนี้

2.1 วัสดุสองมิติทึบแสง ได้แก่ ภาพถ่าย (Photograph) ภาพวาด (Drawing) แผนภูมิ (Chart) แผนภาพ (Diagram) ภาพพลิก (Flip Charts) แผนสถิติ (Graph) แผนที่ (Map) ภาพโฆษณา (Poster) การ์ตูน (Cartoon) การ์ตูนเรื่อง (Comic) บัตรคำหรือบัตรภาพ สำหรับใช้อย่างอิสระ หรือใช้กับแผ่นป้ายไฟฟ้า แผ่นป้ายสาลิ แผ่นป้ายแม่เหล็ก แผ่นป้ายกระเปาะผนัง และวัสดุพิมพ์อื่น ๆ

2.2 วัสดุสองมิติโปร่งใส ได้แก่ สไลด์ (Slide) फिल्मสตริป (Filmstrip) แผ่นภาพโปร่งใส (Overhead Transparency) เป็นต้น

2.3 วัสดุสองมิติเคลื่อนไหวโปร่งแสง ได้แก่ ภาพยนตร์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ 16 มม. หรือ 8 มม. फिल्मลูป เป็นต้น

3. วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Materials) ได้แก่ วัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ใช้กับเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น เทปเสียง (Audio-Tape) เทปภาพ (Video Tape) วัสดุโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เป็นต้น

จากการจัดประเภทของวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษาดังกล่าว วัสดุประเภทที่สามารถนำมาใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ได้แก่

1. วัสดุทึบแสง ฉายเป็นภาพเงาดำ แสดงรูปทรงภายนอกเป็นชิ้นๆ หรือแสดงการทำงานของ ต่อเนื่องกัน เช่น ลักษณะปากกาสปีดบอลส์แบบต่างๆ ลักษณะเฟือง ลักษณะการทำงานของ เครื่องจักรกล เป็นต้น

2. วัสดุโปร่งแสง ฉายให้เห็นรูปทรงสีสันตามลักษณะของสิ่งที่ฉาย เช่น น้ำสี น้ำสารเคมี โมเดลพลาสติกโปร่งใสต่างๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรกล เป็นต้น

3. แผ่นโปร่งใสชนิดต่างๆ อาจจะทำมาจากแผ่นอะซีเตท แผ่นพลาสติก แผ่นฟิล์ม เป็นต้น

4. แผ่นโปร่งใสแบบเคลื่อนไหวเสมือน เป็นแผ่นภาพโปร่งใสชนิดที่ติดหรือพิมพ์ด้วย พลาสติกพิเศษที่สามารถเปลี่ยนการหักเหของแสงได้ เมื่อนำมาใช้กับโพลารอยด์สปีนเนอร์ ทำให้ดูเหมือนมีการเคลื่อนที่ตรงบริเวณที่มีพลาสติกพิเศษฉาบอยู่

แผ่นโปร่งใส (Transparency) มีทั้งชนิดแผ่นและชนิดม้วน ซึ่งให้ความสะดวกแก่ครู ผู้สอนมากเพราะไม่ต้องเขียนบนกระดานชอล์ก เมื่อเขียนเต็มแผ่นแล้วก็เปลี่ยนแผ่นใหม่ได้ เรื่อยๆ หรือถ้าใช้แบบม้วนเมื่อเขียนเต็มแล้วก็หมุนให้เลื่อนออกไปแล้วเขียนในพื้นที่ๆ เลื่อนเข้ามาแทนได้เรื่อยๆ เช่นกัน เมื่อต้องการจะอธิบายซ้ำหรือใช้สอนในห้องเรียนอื่นๆ ก็สามารถนำ กลับเอามาใช้ได้

แผ่นโปร่งใสที่ทำเป็นแผ่นๆ เวลานำมาใช้มักจะติดอยู่ในกรอบกระดาษ (Frame) จะ มีการจดบันทึกข้อมูลบางอย่างที่กรอบกระดาษนี้เพื่อสะดวกในการใช้และการเก็บรักษา ครูอาจ ทำกรอบกระดาษของแผ่นโปร่งใสนี้ใช้เอง โดยใช้กระดาษแข็งชนิดหน้าเดียว อีกหน้าหนึ่งเป็นสีน้ำ ตาล ซึ่งกระดาษชนิดนี้ราคาค่อนข้างถูก หาง่าย นำกระดาษนี้มาตัดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 11 x 11 นิ้ว ข้างในเจาะกลวงให้เหลือกระดาษที่เป็นกรอบหนาแต่ละด้าน 1.5 นิ้ว ใช้ กรอบกระดาษ 2 แผ่น ประกบกันเข้าให้แผ่นอะซีเตทอยู่ข้างใน การติดให้แผ่นโปร่งใสอยู่ติดกับ ขอบกระดาษ ทำได้โดยใช้วัสดุจำพวกเทป เช่น เทปใสหรือเทปกาวย่น (Masking Tape) โดย อาจใช้กรอบกระดาษเพียงชั้นเดียวหรือสองชั้นก็ได้

คุณลักษณะเด่นของแผ่นภาพโปร่งใส

แผ่นภาพโปร่งใสเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุฉาย ที่มีคุณสมบัติเด่นเหนือสื่อประเภทเดียวกันหลายประการ สามารถใช้ได้กับกลุ่มผู้เรียนขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ ให้ภาพที่ชัดเจนแม้จะเป็นการฉายในห้องเรียนที่มีแสงสว่างตามปกติ วิธีใช้ก็ง่าย ผู้ใช้ใช้เวลาศึกษาเพียงเล็กน้อยก็สามารถใช้ได้ และยังสามารถนำเอาเทคนิคที่ดึงดูดความสนใจมาใช้ได้มากมายหลายวิธี สามารถแสดงแนวความคิด กระบวนการ ข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ในขณะที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสครูยังสามารถหันหน้าเข้าหาผู้เรียนได้ตลอดเวลา เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2539 : 11-12) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของการฉายแผ่นภาพโปร่งใส ดังนี้

1. ใช้ง่าย ติดตั้งได้ง่าย เครื่องฉายแผ่นภาพโปร่งใสเป็นเครื่องมือที่ไม่มีความจำเป็นจะต้องใช้ช่างเทคนิคช่วยขณะใช้ เพียงแต่ผู้บริการนำเครื่องมาให้บริการ ถ้าผู้ใช้ศึกษาวิธีการใช้เพียงเล็กน้อยก็สามารถใช้ได้โดยไม่ยาก เพราะผู้ใช้เพียงแต่เสียบปลั๊ก เปิดสวิตช์ และปรับความชัดบนจอก็สามารถเริ่มสอนได้ ส่วนการติดตั้งก็ทำได้ง่ายเช่นกัน โดยนำเครื่องมาตั้งหน้าชั้นเรียนในระยะห่างพอควร หันเลนส์ฉายเข้าหาจอ ปรับปุ่มก้มเงยให้พอดี ปรับลำแสงให้ตั้งฉากกับจอ ก็เป็นอันเสร็จ

2. เครื่องตั้งหน้าชั้น ซึ่งจะเกิดผลดีต่อการสอนหลายประการ ดังนี้

2.1 ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนได้ตลอดเวลา เพราะผู้สอนหันหน้าเข้าหาผู้เรียนถ้าใช้กระดานดำครูไม่อาจจะทำได้ตลอดเวลา

2.2 ผู้สอนสามารถอธิบายด้วยการใช้ปลายดินสอหรืออุปกรณ์ชิ้นเล็กๆ ชีบบนแท่นฉายได้เลย โดยไม่ต้องชีบนจอ

2.3 ไม่ประสบปัญหาในการบังการฉาย ถ้าติดตั้งเครื่องในตำแหน่งที่เหมาะสม และผู้ใช้ยืนหรือนั่งในตำแหน่งที่เหมาะสม การฉายแผ่นภาพโปร่งใสผู้สอนอาจจะยืนหรือนั่งก็ได้ ขึ้นอยู่กับระดับความสูงของโต๊ะวางเครื่องฉายและการติดตั้งจอฉาย

3. สามารถฉายได้ในห้องที่มีความสว่างปกติ ภาพฉายให้ความสว่างชัดเจน โดยไม่ต้องควบคุมแสงให้มีมืดเหมือนเครื่องฉายชนิดอื่น

4. ผู้สอนสามารถเตรียมเขียนหรือทำแผ่นภาพโปร่งใสไว้ล่วงหน้าได้เป็นจำนวนมาก ตามที่ต้องการ รูปภาพที่ยากๆ ใช้เวลาเขียนนาน ผู้สอนอาจเตรียมมาก่อนหรือให้ผู้อื่นทำให้ก็ได้

ทำให้ประหยัดเวลาในการสอน ซึ่งถ้าใช้กระดานดำผู้สอนไม่อาจจะทำได้ หรือถ้าทำได้ก็อยู่ในขอบเขตจำกัด

5. ผู้ใช้เครื่องฉายภาพโปร่งใสอาจจะใช้ความคิดสร้างสรรค์ในรูปแบบต่างๆ ในการผลิตแผ่นภาพโปร่งใสได้อย่างอิสระ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและตั้งใจเรียนมากยิ่งขึ้น

6. ผู้เรียนก็สามารถใช้ได้ นอกจากผู้สอนใช้ในการสอนแล้วผู้เรียนยังสามารถใช้เครื่องฉายชนิดนี้ได้อีกด้วย

1.3 หลักการออกแบบแผ่นภาพโปร่งใส

เสาวณี สิกขาบัณฑิต (2528 : 26-28) ได้อธิบายถึงหลักการออกแบบแผ่นภาพโปร่งใสไว้ดังนี้

คำว่า “การออกแบบ” ในที่นี้หมายถึง การวางแผนการสื่อความหมายให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ผู้ออกแบบเพียงแต่แสดงแนวความคิดที่ต้องการสื่อความหมายลงบนกระดาษเขียนโครงร่าง (Lay-Out) หลังจากนั้นอาจจะมอบหมายให้ผู้ที่มีทักษะทางด้านศิลปะเขียนตัวอักษรและวาดภาพให้ หรือผู้ออกแบบอาจจะดำเนินการวาดภาพและเขียนตัวอักษรเองโดยใช้เครื่องมือที่มีอยู่แล้วมากมายหลายชนิดช่วย สิ่งจำเป็นที่ผู้ออกแบบควรจะต้องทราบเบื้องต้น คือ หลักเบื้องต้นในการผลิตแผ่นภาพโปร่งใสและวิธีการผลิตแผ่นภาพโปร่งใสชนิดต่าง ๆ ตามความจำเป็น การออกแบบแผ่นภาพโปร่งใสจะต้องอาศัยเทคโนโลยีทางการศึกษาและความสามารถเชิงศิลปะ การออกแบบแผ่นภาพโปร่งใสมีหลักการดังนี้

1. แผ่นภาพโปร่งใสแต่ละแผ่นไม่ควรจะมีเนื้อหาจนเกินไป แผ่นหนึ่ง ๆ ควรจะมีเพียงแนวความคิดเดียว ยกเว้นเพื่อจุดมุ่งหมายการเปรียบเทียบ

2. แผ่นภาพโปร่งใสที่มีเนื้อหาที่ซับซ้อนมาก ควรจะทำเป็นแผ่นภาพโปร่งใสแยกเป็นหลายแผ่น มิฉะนั้นอาจจะทำให้ผู้ดูสับสนได้

3. ควรออกแบบให้ง่าย รูปภาพ ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ ควรให้มีปรากฏเฉพาะที่มีความจำเป็นเพื่อการสื่อความหมายจริง ๆ เท่านั้น

4. เลือกรูปแบบของแผ่นภาพโปร่งใสที่เหมาะสมกับการสื่อความหมาย จะทำเป็นแผ่นภาพโปร่งใสแผ่นเดียว แผ่นภาพโปร่งใสแบบเคลื่อนที่ จะต้องกำหนดให้แน่ชัดตามผลจากการวิเคราะห์หาความเหมาะสม

5. เลือกวิธีการผลิต การที่จะตัดสินใจเลือกการผลิตแบบใดแบบหนึ่งนั้นจะต้องพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิตในสถานการณ์นั้น ๆ ความสามารถในการผลิตของบุคลากรและงบประมาณที่จะใช้จ่ายในกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยจะต้องประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อเทียบกับผลที่ได้จากการใช้ที่จะตามมา

นอกจากนั้น วรรณา เจียมทวงษ์ (2528 : 132) ยังได้กล่าวถึง ลักษณะการออกแบบสื่อการเรียนการสอนไว้อย่างสอดคล้องกันว่า

1. ควรมีการออกแบบที่เหมาะสมกับความมุ่งหมายของการนำไปใช้งาน
2. ควรมีการออกแบบที่มีลักษณะง่ายต่อการทำความเข้าใจ การนำไปใช้งานและกระบวนการผลิต
3. ควรมีสัดส่วนที่ดีและเหมาะสมตามสภาพการใช้งานของสื่อ
4. ควรมีการกลมกลืนของส่วนประกอบ ตลอดจนสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของการใช้และการผลิตสื่อชนิดนั้น

ส่วนสื่อวัสดุฉายจะต้องได้รับการเตรียมต้นฉบับให้พอดีที่จะไม่เกิดปัญหาในขณะถ่ายทำหรือมองเห็นรายละเอียดภายในได้ชัดเจน เมื่อถ่ายทำขึ้นเป็นสื่อแล้ว การกำหนดขนาดของต้นฉบับควรยึดหลัก 3 ประการ ต่อไปนี้ คือ

1. การวาดภาพและการเขียนตัวหนังสือทำได้สะดวก
2. การเก็บรักษาต้นฉบับทำได้สะดวก
3. สัดส่วนของความกว้างยาวเป็นไปตามชนิดของวัสดุฉาย

ในส่วนของแผ่นภาพโปร่งใส สัดส่วนของต้นฉบับที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป จะมีขนาด 4 : 5 เพื่อให้การผลิตและการใช้แผ่นภาพโปร่งใสให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงความเข้ม ความสว่าง และความตัดกันของสีที่จะนำมาใช้บนแผ่นโปร่งใส เพื่อให้เกิดผลดีที่สุดในการมองเห็น ซึ่งจะนำไปสู่การรับรู้ที่ดี และสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกประการหนึ่งคือ แผ่นภาพโปร่งใสเป็นทัศนวัสดุที่ต้องใช้ในสถานการณ์ฉาย ซึ่งแตกต่างไปจากสถานการณ์การเรียนการ

สอนที่ปกติ ทั้งในด้านแสงสว่างภายในห้อง มุมการดูของผู้เรียนและภาพที่เกิดจากการฉายแสงผ่านภาพโปร่งใสไปปรากฏบนจอ ถ้าผู้ออกแบบเลือกใช้สีของภาพหรือตัวอักษรและสีพื้นแผ่นโปร่งใสที่มีติดกันมากเกินไป ก็จะทำให้เกิดการรบกวนทางสายตาอันจะส่งผลถึงผลการรับรู้เนื้อหาสาระที่บรรจุบนแผ่นโปร่งใสด้วย เมื่อจำเป็นต้องใช้สีบนแผ่นโปร่งใส ไม่ว่าจะเป็นภาพหรือตัวอักษรก็ดี ควรเลือกคู่สีที่มีการติดกันพอเหมาะ และใช้สีในขอบเขตพอเหมาะ เพื่อให้ผู้เรียนรับรู้ได้ดีที่สุด ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดี อันเป็นวัตถุประสงค์ที่นำแผ่นโปร่งใสมาใช้ในการกระบวนการเรียนการสอน

นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2523 : 6-7) ได้กล่าวถึงการนำเสนอไว้ว่า แผ่นโปร่งใสโดยทั่วไปจะนำเสนอเนื้อหาเป็น 2 วิธีคือ การนำเสนอที่แสดงด้วยภาพ และการนำเสนอที่แสดงด้วยตัวอักษร และบางครั้งก็นำเสนอพร้อมกันทั้งภาพและตัวอักษร การนำตัวอักษรมาประกอบในภาพโปร่งใสนั้นไม่ได้หมายความว่า เอาตัวอักษรเป็นคำขึ้นและใช้ร่วมกับแผ่นโปร่งใสเท่านั้น

ดังนั้น ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบในการนำตัวอักษรมาใช้ออกแบบสื่อเพื่อการเรียนการสอน เพราะในสถานการณ์การเรียน ผู้เรียนจะไม่รับรู้หรือตอบสนองสิ่งเร้าทั้งหมดที่มากระตุ้นโดยผ่านทางอวัยวะสัมผัสพร้อม ๆ กัน แต่ทางเลือกรับรู้เพียงบางชนิดของสิ่งเร้าที่มีอยู่ในสื่อหรือสิ่งแวดล้อมขณะนั้น ซึ่งเฟรมมิ่ง (Flemming. 1979 : 1-2) กล่าวว่าสิ่งที่นักออกแบบสื่อให้ความสนใจมากที่สุดในการออกแบบสื่อเพื่อการเรียนการสอนก็คือ การเห็นและการได้ยิน นั่นคือ คำและภาพต่าง ๆ การรับรู้ทางทัศนะนั้น ความสว่างและสี (Brightness and Color) เป็นคุณลักษณะเบื้องต้นของสารซึ่งต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ออกแบบ

หลักการออกแบบทัศนวัสดุ

หลักการออกแบบ (Principles of Design) เป็นการนำองค์ประกอบมูลฐาน คือ จุด เส้น รูปว่าง รูปทรง พื้นผิว และแสงเงา มาจัดหรือรวบรวมเข้าด้วยกันอย่างมีระบบในงานออกแบบ อดิศักดิ์ แก้วใส (2540 : 48-50) ได้กล่าวถึงหลักการออกแบบทัศนวัสดุ ไว้ดังนี้

1. การเน้นจุดแห่งความสนใจ (Emphasis) เป็นการสร้างจุดแห่งความสนใจให้เกิดขึ้นให้มีลักษณะพิเศษกว่าบริเวณอื่น เพื่อใช้ดึงดูดความสนใจของผู้ดู สามารถกระทำได้โดย

- 1.1 การเน้นด้วยขนาด โดยให้ขนาดใหญ่กว่าบริเวณอื่น
- 1.2 การเน้นด้วยรูปร่าง ให้มีรูปร่างที่แปลกออกไป
- 1.3 การเน้นด้วยสี โดยใช้สีที่แตกต่างจากบริเวณอื่น
- 1.4 การเน้นโดยใช้เส้นชักนำสายตา เช่น ใช้ลูกศร เป็นต้น

จุดแห่งความสนใจควรมีจุดเดียวในภาพ ส่วนจะอยู่บริเวณใดนั้น ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว ทั้งนี้มีวิธีการกำหนดตำแหน่งจุดแห่งความสนใจอย่างง่าย โดยการใช้เทคนิคแบ่งสาม ซึ่งจะทำให้เกิดจุดแห่งความสนใจ 4 จุด ผู้ออกแบบสามารถเลือกวางในตำแหน่งหนึ่งได้ตามความต้องการ

2. ความสมดุล (Balance) เป็นการกำหนดและจัดวางองค์ประกอบมูลฐานให้มีน้ำหนักและขนาดในสัดส่วนที่เท่า ๆ กันทั้งสองข้าง งานออกแบบที่ขาดสมดุลจะก่อให้เกิดความรู้สึกที่ไม่มั่นคง การสร้างความสมดุลสามารถทำได้ดังนี้คือ

2.1 สมดุลแบบสมมาตร (Formal Balance) หมายถึง การจัดภาพโดยวางองค์ประกอบให้ซีกซ้ายและซีกขวา มีลักษณะเหมือนกันทุกประการ จะให้ความรู้สึกที่เคร่งครัด เป็นระเบียบ

2.2 สมดุลแบบอสมมาตร (Informal Balance) เป็นการจัดองค์ประกอบเพื่อให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกว่าองค์ประกอบในซีกซ้ายและซีกขวามีปริมาณเท่ากัน สมดุลในลักษณะนี้จะให้ความรู้สึกที่เป็นอิสระ และถ้าวางองค์ประกอบในทิศทางที่แย้งกันจะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในภาพ

2.3 สมดุลแบบรัศมี เป็นการจัดองค์ประกอบโดยให้มีการกระจายรวมตัวที่จุดศูนย์กลาง

3. เอกภาพ (Unity) เป็นการจัดวางองค์ประกอบให้มีการรวมตัวเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยไม่แตกแยกกระจาย งานออกแบบที่ขาดเอกภาพจะทำให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกแตกแยกและไม่น่าสนใจ การออกแบบให้เกิดเอกภาพทำได้โดย

- 3.1 การนำรูปร่าง รูปทรง มาวางซ้อนทับเกี่ยวเนื่องกัน
- 3.2 ใช้รูปร่าง รูปทรง ที่มีความกลมกลืนกัน
- 3.3 ใช้เส้นชักนำสายตาสู่จุดเดียวกันจะทำให้ผู้ดูรู้สึกว่าเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันได้

กันได้

3.4 องค์ประกอบที่วางอยู่กระจัดกระจาย อาจใช้เส้นโยงเพื่อทำให้เกิดเอกภาพได้

3.5 การใช้สีวรรณะเดียวกันเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ทำให้เกิดเอกภาพ

4. จังหวะ (Rhythm) ดนตรีมีจังหวะ การจัดองค์ประกอบภาพก็มีจังหวะเช่นกัน ลักษณะของจังหวะในการจัดภาพ ได้แก่ การวางองค์ประกอบมูลฐานให้มีระยะตำแหน่งขององค์ประกอบเป็นช่วงๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดความรู้สึกที่เคลื่อนไหวต่อเนื่องและมีทิศทาง จังหวะในการออกแบบแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

4.1 จังหวะชนิดซ้ำ เป็นการกำหนดให้องค์ประกอบที่เหมือนกัน มีช่วงระยะเท่าๆ กัน โดยให้ความรู้สึกที่ต่อเนื่อง

4.2 ระยะอย่างคงที่ โดยจะให้ความรู้สึกสม่ำเสมอ

4.3 จังหวะชนิดช่วงระยะไม่คงที่ ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหวอย่างอิสระ

5. ความเรียบง่าย (Simplicity) การจัดวางองค์ประกอบภาพ ควรเน้นความเรียบง่าย ไม่รุงรัง

จะเห็นได้ว่า หลักการออกแบบขององค์ประกอบมูลฐานทั้ง 5 ประการที่กล่าวมา สามารถนำมาปรับใช้ในการออกแบบแผ่นภาพโปรงใสให้น่าสนใจยิ่งขึ้นได้

หลักการใช้แผ่นภาพโปรงใสกับเครื่องฉายแผ่นภาพโปรงใส

แนวทางที่จะทำให้เกิดผลสำเร็จเมื่อใช้แผ่นภาพโปรงใสกับเครื่องฉายแผ่นภาพโปรงใสมีดังนี้ (สสวท. 2533 : 7)

1. แผ่นโปรงใสใช้สำหรับการเน้นจุดสำคัญและเป็นจุดเสริมเท่านั้น
2. คำบรรยายในภาพ ใช้เฉพาะคำที่มีความสำคัญ
3. ภาพและสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏบนแผ่นภาพโปรงใส ควรสะอาดและเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ได้ง่าย
4. ต้องแน่ใจว่า ผู้นั่งแถวหลังสุดควรมองเห็นภาพและอ่านตัวหนังสือได้
5. ภาพที่มีลักษณะง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน จะช่วยให้เกิดความจำได้ดีกว่าภาพที่สลับซับซ้อน
6. โปรดย้ายยืนบังแสงจากเครื่องฉายที่ส่องตรงไปยังจอ หรือยืนบังอยู่ระหว่างจอกับผู้ฟัง
7. เปิดสวิตช์เครื่องฉายเมื่อท่านจะใช้เครื่องและปิดสวิตช์หลังจากได้เสนอภาพแต่ละภาพไปแล้ว

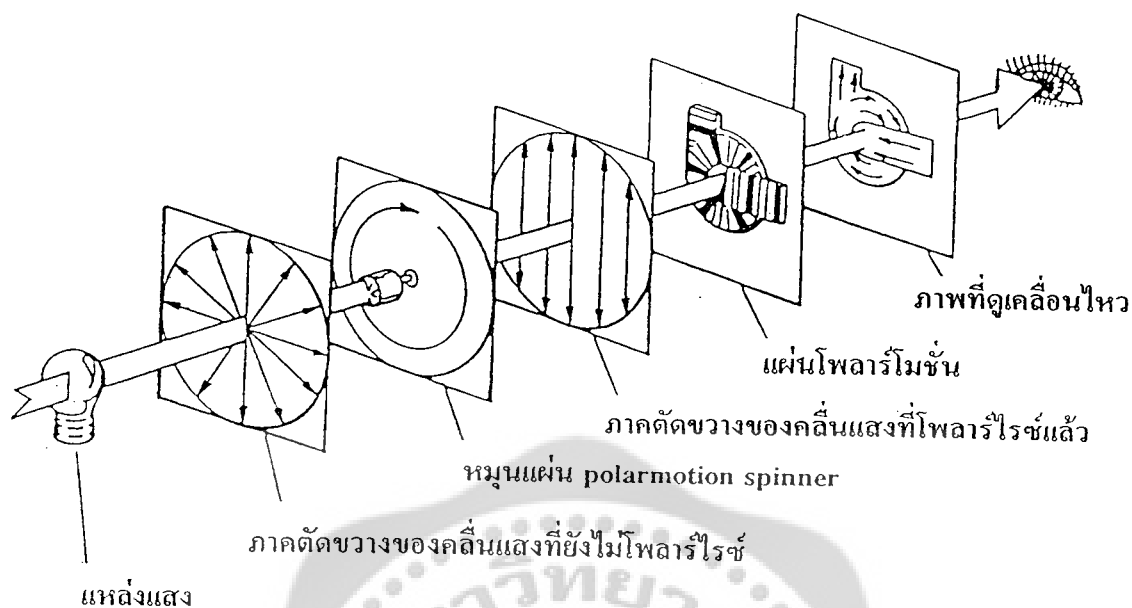
8. ทำให้แผ่นภาพโปร่งใสเคลื่อนไหว โดยการวางวัตถุบางอย่างบนแผ่นภาพโปร่งใส
9. ใช้ดินสอ ไม้พลาสติกที่ได้ทำสัปดาห์ตรงปลาย ไว้ถ่ายภาพในขณะบรรยาย อย่าชี้ภาพบนจอ
10. ทำเครื่องหมายวงกลม หรือเขียนเพิ่มเติมด้วยปากกาเขียนแผ่นภาพโปร่งใสในขณะบรรยาย
11. หากแสงจากเครื่องฉายทำความรำคาญ หรือรบกวนสายตาของท่าน สามารถลดแสงโดยใช้ฟิล์มสีเหลืองวางบนเครื่องฉาย
12. อย่าเปิดเครื่องฉายมากเกินไปกว่าครึ่งหนึ่งของเวลาของการบรรยาย

เอกสารเกี่ยวกับแผ่นภาพเคลื่อนไหวโพลาร์โมชัน

โพลาร์โมชัน หรือการทำภาพเคลื่อนไหวโดยใช้วิธีการเปลี่ยนมุมหักเหแสง เป็นเทคนิคของการสร้างภาพลวงตาให้เห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวบนแผ่นใส แผ่นสไลด์ และทัศนวัสดุอื่นๆ โดยการควบคุมการแปรเปลี่ยนการหักเหของแสงบนพื้นผิวโปร่งใสหรือทึบแสง พร้อมกับการหมุนแผ่นหักเหแสง (Polarmotion Spinner) การใช้เทคนิคนี้สามารถนำไปใช้แสดงให้ภาพดูเหมือนจริงและดูเหมือนเคลื่อนไหว ใช้ได้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ หรือใช้กับตู้แสงขนาดต่างๆ เหมาะสำหรับผู้ชมเป็นรายคนหรือเป็นกลุ่มเล็กไปจนถึงกลุ่มขนาดใหญ่

ในการนำเสนอโดยใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะจะต้องออกแบบแผ่นภาพโปร่งใสให้เป็นแบบเคลื่อนไหว โดยการเขียนหรือพิมพ์ แล้วจึงตัดแผ่นโพลาร์โมชันที่มีแบบการเคลื่อนไหวที่เหมาะสมกับแบบที่ออกไว้ มาติดลงบนบริเวณที่ต้องการให้ดูเคลื่อนไหว

หลักการโพลาร์ไรซ์เริ่มต้นด้วยลำแสงจะเดินทางออกจากแหล่งแสงโดยตรง หรือโดยวิธีสะท้อนจากพื้นผิวสะท้อน เมื่อตาจะดูแสงสะท้อน ซึ่งมาจากแหล่งแสงปฐมภูมิ สะท้อนจากวัตถุด้วยมุมสะท้อนที่ต่างกันและความเข้มที่ต่างกัน ตาเราจะมองเห็นแสง เงา และสี



ภาพประกอบ 1 แสดงการเปลี่ยนการหักเหของแสงของชุดโพลาไรซ์

เมื่อลำแสงหรือคลื่นแสงเหล่านี้เคลื่อนมาในทิศทางเดียวกันจะถูกตัดด้วยพื้นระนาบของแสงในมุมต่างๆ เมื่อโพลาไรซ์แสงจะทำให้พื้นระนาบอื่นถูกตัดออกหมด เหลือเพียงระนาบเดียว ทำให้เราเห็นสีจริงและเงาจริงเมื่อดูวัตถุผ่านแว่นโพลาไรซ์ (Polarized Sunglasses) อีกนัยหนึ่งการโพลาไรซ์เป็นการจัดแสงให้ตกบนระนาบเดียว หรือการลดจำนวนพื้นระนาบที่มากมายที่ลำแสงผ่านให้เหลือน้อยที่สุด ในการโพลาไรซ์แสงนั้นถ้าให้แผ่นโพลาไรซ์เรเซอร์ตัดแสงในแนวตั้งแผ่นหนึ่ง แล้วเพิ่มแผ่นโพลาไรซ์เรเซอร์เข้าไปอีกแผ่นหนึ่ง ลำแสงก็จะสามารถผ่านแผ่นโพลาไรซ์เรเซอร์ทั้งสองได้ แต่ถ้าให้แผ่นโพลาไรซ์เรเซอร์แผ่นที่สองหมุนทำมุม 90 องศา กับแผ่นที่ 1 แสงจะผ่านได้เฉพาะแสงบนพื้นระนาบในแนวนอน จึงมีเงื่อนไขว่าแสงจะผ่านแผ่นโพลาไรซ์เรเซอร์ที่ 1 ได้ แต่ผ่านแผ่นที่ 2 ไม่ได้ การดูลำแสงผ่านโพลาไรซ์เรเซอร์แผ่นที่ 2 จะไม่เห็นแสง หรือตัดแสงมากกว่ายอมให้แสงผ่าน ผลก็คือแผ่นโพลาไรซ์เรเซอร์แผ่นที่ 2 จะมีมืดหรือดำปรากฏการณ์เช่นนี้ เรียกว่า การตัดแสง (Cross-Polarization)

พื้นฐานของโพลาไรซ์ คือ การตัดแสง ถ้าเราตั้งแผ่นโพลาไรซ์เรเซอร์ในมุมต่างๆ สัมพันธ์กับแผ่นแรกในมุมต่างๆ แทนที่จะเป็น 90 องศา ก็สามารถทำให้แสงผ่านได้มากน้อยต่างกันแทนที่จะตัดแสงเลยที่ 90 องศา ด้วยวิธีการสร้างพื้นระนาบของแผ่นโพลาไรซ์เรเซอร์ในมุม

ต่างกัน ก็สามารถทำให้แสงมีดสว่างสลับกันดูเป็นการเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวแบบดวงตานี้ คล้ายคลึงกับไฟวิ่ง (Chaser Lights) ที่ใช้ติดหน้าโรงหนังหรือป้ายโฆษณา โดยโพลาร์ไรเซอร์ จะทำให้เกิดแสงมีดสว่างสลับกัน ภาพดวงตาที่สร้างขึ้นเป็นเงามืดเคลื่อนผ่านพื้นที่หนึ่ง นำไปใช้กับงานกราฟิกส์ ทำให้เกิดเป็นภาพเห็นเป็นการเคลื่อนไหว

กระบวนการของโพลาร์ไรซ์ที่ใช้หลักการหมุนแผ่นโพลาร์ไรเซอร์ให้เกิดภาพเคลื่อนไหวสำหรับการจัดแสดงหรือทัศนวัสดุ การไหลของของเหลว แก๊ส และกระแสไฟฟ้า สามารถนำวิธีการแบบนี้มาใช้ได้ การทำเทคนิคพิเศษ เช่น การสันดาป การระเบิด คิวน์ เมฆ และการเคลื่อนไหวอื่นๆ ที่ซับซ้อน การแสดงการทำงานของเครื่องกล เช่น การหมุนของเกียร์ ล้อ เพลวไฟ การเลื่อนของสายพาน ก็ทำได้เช่นกัน การเคลื่อนไหวเหล่านี้สามารถทำให้ดูเคลื่อนไหวเหมือนจริงไปทิศทางใดก็ได้ด้วยความเร็วเท่าไรก็ได้ (สุรัชย์ สิกขามันตติ. 2540 : 33-37)

ภาพเคลื่อนไหวดังที่กล่าวมานี้ สามารถดูได้โดยดูผ่านตู้แสง (โดยให้โพลาร์ไรซ์แสงจากข้างหลัง) หรือฉายโดยใช้เครื่องฉาย 35 มม. หรือเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ โดยมีแผ่นหักเหแสงหมุนอยู่ด้านติดลำแสงที่ฉายออกมา

การผลิตแผ่นภาพโปร่งใสโดยใช้ Polarmotion Film (สวท. 2533 : 18-19)

วัสดุ/อุปกรณ์

1. แผ่นภาพโปร่งใสสำเร็จรูป
2. Polarmotion Film
3. Polarized Spinner
4. มีดคัดเตอร์

วิธีติดแผ่น Polarmotion Film

1. วางแผ่นโปร่งใสบนกล่องแสงหรือตู้ไฟ
2. เลือกแบบการเคลื่อนที่ของแผ่นฟิล์มให้เหมาะสมกับแผ่นภาพโปร่งใส ซึ่งมีลวดลายการเคลื่อนหลายแบบ เช่น เคลื่อนที่เป็นรูปคลื่น เป็นเส้นตรง หนา บาง เล็ก ใหญ่ เคลื่อนเป็น

แนวรัศมีเป็นการฟุ้งกระจายของก๊าซ เป็นแบบเปลวไฟ เป็นต้น แล้วนำมาวางทาบลงบนพื้นที่ที่ต้องการติด เขียนแนวการเคลื่อนที่ด้วยปากกาเขียนแผ่นโปรงใสหรือดินสอใส่อ่อน

3. ใช้คัตเตอร์กรีดตัดตามรอยที่ร่างไว้
4. ลอกแผ่นรองที่เป็นกระดาษด้านหลังออกทิ้งแล้วติดแผ่นฟิล์มโพลาไรไมซ์ด้านที่มีกาวลงบนพื้นที่ที่ต้องการ
5. ใช้มือลูบให้แผ่นฟิล์มติดสนิทกับแผ่นโปรงใส

วิธีใช้

การใช้แผ่นภาพโปรงใสโพลาไรไมซ์ให้วางแผ่นบนแท่นฉายเหมือนกับการฉายแผ่นภาพโปรงใสทั่วไป โดยใช้แผ่นโพลาไรไมซ์สปีนเนอร์ หมุนตัดแสงที่หน้าเลนส์ตัวบนก็จะทำให้ภาพที่ฉายไปปรากฏบนจอ ดูเหมือนมีการเคลื่อนไหว

การทำแผ่นภาพโปรงใสด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2539 : 124 - 130) ได้อธิบายเกี่ยวกับการทำแผ่นภาพโปรงใสด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ว่าเป็นวิธีที่ไม่ยากและสะดวกรวดเร็ววิธีหนึ่ง การผลิตด้วยวิธีนี้สามารถที่จะผลิตแผ่นภาพโปรงใสจำนวนมากหรือได้ตามความต้องการ จะทำให้ได้แผ่นภาพโปรงใสที่มีคุณภาพ อีกทั้งยังสามารถที่จะแก้ไขเปลี่ยนแปลงและเก็บข้อมูลไว้ในดิสเกตต์หรือฮาร์ดดิสก์ได้

หลักการ

การผลิตแผ่นภาพโปรงใสด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นการประยุกต์ใช้ความสามารถในการสร้างภาพ ตัวอักษร สัญลักษณ์ และเสียง ในระบบคอมพิวเตอร์ (ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ คือตัวเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ กับส่วนประกอบที่เป็นซอฟต์แวร์ คือบรรดาคำสั่งสำหรับสั่งการหรือกำหนดให้ส่วนของฮาร์ดแวร์ทำงานตามที่เรารต้องการ) และให้พิมพ์ลงบนแผ่นภาพโปรงใส

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

วัสดุอุปกรณ์ที่สำคัญ จำเป็น และเหมาะสมกับการผลิตแผ่นภาพโปรงใสวิธีนี้ ประกอบด้วย

1.ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer System) เป็นส่วนที่เรียกกันว่า Hardware ซึ่งมีส่วนประกอบหลัก คือ

1.1 หน่วยระบบ (System Unit) หรือหน่วยประเมินผลกลาง (Central Processing unit : CPU) เป็นส่วนสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกประเภท ทำหน้าที่ประมวลผลจากข้อมูลที่ได้รับเข้ามาในการทำงาน ภายในหน่วยระบบประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่าง เช่น ไมโครโพรเซสเซอร์, หน่วยความจำ, อุปกรณ์เก็บข้อมูล เป็นต้น

1.2 จอภาพหรือมอนิเตอร์ (Monitor) เป็นส่วนที่แสดงผลข้อมูลป้อนเข้า (Input) และข้อมูลส่งออก (Output) ในการทำงานของระบบมอนิเตอร์มีทั้งที่เป็นจอสีและจอขาว-ดำ หรือโมโนโครม จอที่มีความคมชัดธรรมดาและความคมชัดสูง และมีหลายขนาด แต่ปัจจุบันนิยมใช้จอสีชนิดมีความคมชัดสูงมากกว่าจอสีธรรมดาหรือจอโมโนโครม เพราะให้สีสันเป็นธรรมชาติและภาพคมชัดดีกว่ามาก

1.3 อุปกรณ์ป้อนข้อมูล (Input Devices) โดยทั่วไปอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้อนข้อมูลจะใช้แป้นพิมพ์คีย์บอร์ด (Keyboard) และเมาส์ (Mouse) เพื่อใช้ติดต่อสั่งงานระบบคอมพิวเตอร์และทำภาพกราฟิกส์ต่างๆ ด้วยการบังคับเคอร์เซอร์ (Cursor) ทางจอภาพ นอกจากอุปกรณ์ดังกล่าวแล้วยังมีเครื่องกวาดภาพ (Scanner) สำหรับเก็บข้อมูล (ภาพและ/หรือตัวอักษร) ป้อนข้อมูลให้กับระบบคอมพิวเตอร์

1.4 เครื่องพิมพ์ (Printer) ใช้สำหรับพิมพ์ผลงานบนกระดาษ, แผ่นภาพโปรงใสหรือวัสดุพิมพ์อื่น ๆ เครื่องพิมพ์ระบบไมโครคอมพิวเตอร์มีหลายประเภท คือ

1.4.1 เครื่องพิมพ์แบบดอทแมตริกซ์ (Dotmatrix) ซึ่งมีทั้งแบบ 9 เข็มพิมพ์ (Pin) และแบบ 24 เข็มพิมพ์ เครื่องพิมพ์แบบ 9 เข็มพิมพ์จะให้ความคมชัดของภาพ และตัวอักษรน้อยกว่าแบบ 24 เข็มพิมพ์ เครื่องพิมพ์แบบ 24 เข็มพิมพ์ จะให้ภาพและตัวอักษรที่คมชัดใกล้เคียงกับตัวพิมพ์จากเครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า เครื่องพิมพ์แบบนี้มีทั้งพิมพ์ขาวดำและพิมพ์สี

1.4.2 เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก (Inkjet / Bubble Jets) ให้คุณภาพดีกว่าแบบดอตแมตริกซ์ชนิด 24 เข็มพิมพ์ รวมทั้งสามารถพิมพ์ให้มีสีสันทันได้ นิยมในการพิมพ์แผ่นภาพโปสเตอร์

1.4.3 เครื่องพิมพ์แสงเลเซอร์ (Laser) เครื่องพิมพ์แบบนี้ใช้แสงเลเซอร์ ลักษณะการทำงานเหมือนระบบการถ่ายภาพเอกซเรย์ ซึ่งให้คุณภาพของภาพและตัวอักษรคมชัดกว่าเครื่องพิมพ์อื่นสามารถพิมพ์ตัวอักษรขนาดและแบบต่างๆ ตามคำสั่งของระบบไมโครคอมพิวเตอร์ได้ดี และรวดเร็วกว่าเครื่องพิมพ์แบบอื่น จึงเป็นที่นิยมใช้กับงานพิมพ์ที่ต้องการคุณภาพและการพิมพ์แผ่นภาพโปสเตอร์

2. ระบบปฏิบัติการและชุดคำสั่งประยุกต์ใช้งาน

2.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) เป็นโปรแกรมคำสั่งซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ควบคุมระบบการทำงานของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทั้งระบบและเป็นตัวกลางในการสื่อสารประสานระหว่างผู้ใช้ชุดคำสั่งประยุกต์ใช้งาน และระบบไมโครคอมพิวเตอร์

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในตระกูลไอบีเอ็ม ใช้ระบบปฏิบัติการที่เรียกว่า ดอส (DOS Disk Operating System) หรือ OS/2 และอาจจะใช้คำสั่งระบบปฏิบัติการร่วม ที่เรียกว่า วินโดวส์ (Windows) ของบริษัท ไมโครซอฟท์ จำกัด ในการทำงานร่วมกับดอส เพื่อเพิ่มสมรรถนะและช่วยให้การใช้งานได้สะดวกขึ้นโดยใช้เมาส์และไอคอน

เครื่องตระกูลแมคอินทอช จะใช้คำสั่งปฏิบัติการ ที่เรียกว่า System มีลักษณะการติดต่อใช้งานง่ายแบบวินโดวส์ชนิดที่เรียกว่า Desktop ด้วยเมาส์และไอคอนอยู่แล้ว

เครื่องตระกูลอมิกา ใช้ระบบปฏิบัติการดอส แต่เป็นดอสเฉพาะที่เรียกว่าอมิกาดอส (Amiga DOS) ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งเมาส์และแป้นพิมพ์ เช่นเดียวกับเครื่องตระกูลแมคอินทอช

2.2 ชุดคำสั่งประยุกต์ใช้งาน (Application Software) เป็นชุดคำสั่งซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่สั่งการให้เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหลายทำงานด้านต่าง ๆ ตามที่เราต้องการ เช่น ด้านการประมวลผลคำ (Word Processing) , ด้านกราฟิกส์ (Graphics) , ด้านการจัดวางหน้า (Layout), ด้านฐานข้อมูล เป็นต้น

ในการทำแผ่นภาพโปรงใสด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ เราอาจเลือกใช้ชุดคำสั่งประยุกต์ใช้งานในลักษณะผสม (Integrated Software) เช่น อาจเลือกใช้ซอฟต์แวร์ทางด้านการประมวลผลค่าในการพิมพ์ข้อความต่าง ๆ เสียก่อน แล้วจึงใช้ซอฟต์แวร์ทางด้านการกราฟิกส์ในการสร้างภาพ แล้วนำมาจัด Layout วางรูปแบบเข้าด้วยกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับซอฟต์แวร์ที่มีให้ใช้และ/หรือความถนัดของผู้ใช้งาน

ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์สำเร็จรูปหรือที่เรียกกันว่าโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับคอมพิวเตอร์นั้นมีมากมายหลายโปรแกรม จะเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปใดขึ้นอยู่กับความต้องการและการมีให้ใช้

3. แผ่นใสและวัสดุตกแต่งอื่น ๆ แผ่นใสที่ใช้ในการทำแผ่นภาพโปรงใส ต้องเลือกให้เหมาะสมกับเครื่องพิมพ์ (Printer) ที่มีอยู่ ดังนี้

3.1 แผ่นใสชนิดพิเศษ ซึ่งเรียกชื่อโดยทั่วไปว่า Transparency Film แผ่นใสชนิดนี้ จะมีความด้านหรือขรุขระด้านหนึ่ง ด้านนี้จะเป็นส่วนรับภาพ ส่วนอีกด้านหนึ่งจะใส แผ่นใสนี้จะใช้กับเครื่องพิมพ์ระบบพ่นหมึก

3.2 แผ่นใสสำหรับใช้กับเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ซึ่งแต่ละบริษัทจะใช้แผ่นใสเฉพาะของตนเอง แต่จะใช้แผ่นใส (แผ่นอาซีเตท) ที่ใช้ถ่ายเอกสารโดยทั่ว ๆ ไปก็ได้ แผ่นภาพโปรงใสที่ได้จากการพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์เลเซอร์จะมีคุณภาพดี มีความคมชัดและสม่ำเสมอ

นอกจากนี้ อาจใช้วัสดุตกแต่งแผ่นภาพโปรงใสอื่นๆ อีก เช่น แผ่นฟิล์มโพลาไรซ์ (Polarizing Transparency) สำหรับทำภาพสวยที่จะให้เห็นเป็นส่วนเคลื่อนไหว, แผ่นสีโปรงใส (Adhesive Film) ตลอดจนกรอบแผ่นภาพโปรงใส

วิธีการผลิต

ในการผลิตแผ่นภาพโปรงใสด้วยไมโครคอมพิวเตอร์นั้น ผู้ผลิตจะต้องตรวจสอบการติดตั้งคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงให้เรียบร้อย จัดเลือกซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมสำหรับการผลิต (ต้องพิจารณาถึงการเลือกใช้ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องในตระกูลนั้นๆ ด้วย เพราะซอฟต์แวร์แต่ละโปรแกรมนั้นจะเจาะจงสร้างขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับเครื่องตระกูลนั้นๆ เท่านั้น และจะเลือกระบบคอมพิวเตอร์ใดนั้นจะต้องพิจารณาหลายๆ ด้าน รวมถึงความสามารถที่เหมาะสมสำหรับการผลิตด้วย) ตรวจสอบระบบว่าพร้อมที่จะดำเนินการผลิตหรือใช้งานได้

การผลิตแผ่นภาพโปรงใสด้วยวิธีนี้ มีขั้นตอนในการผลิตดังนี้

1. วางแผนและเตรียมการผลิต ในขั้นนี้จะเป็นขั้นแรก ควรดำเนินการดังนี้

1.1 จัดทำเนื้อหาต้นฉบับ พร้อมการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายเวลาการนำเสนอ ขอบข่ายเนื้อหา และรายละเอียดของเนื้อหา

1.2 ดำเนินการติดตั้งระบบไมโครคอมพิวเตอร์ พร้อมซอฟต์แวร์ และอื่น ๆ ตามความจำเป็น

2. ออกแบบร่าง (Layout) เพื่อกำหนดรูปแบบภาพ ตัวอักษรและ/หรือสัญลักษณ์อย่างคร่าว ๆ บนกระดาษร่างแบบ โดยกำหนดหัวเรื่อง/ชื่อเรื่อง ตำแหน่งภาพ ตัวอักษรคำบรรยาย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบบนจอคอมพิวเตอร์

3. ออกแบบลงบนจอคอมพิวเตอร์ตามแบบที่ร่างไว้ในขั้นที่ 2 ตัวอักษรที่ใช้จะต้องมีขนาดที่เหมาะสม สำหรับภาพจะทำการวาดด้วยคอมพิวเตอร์หรือจากไฟล์ที่เก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ หรือสแกนภาพโดยใช้เครื่องใช้เครื่องสแกน (Scanner) จัดตำแหน่งหัวเรื่อง/ชื่อเรื่อง ตำแหน่งภาพและตัวอักษรคำบรรยายให้สวยงาม หากเป็นการพิมพ์แผ่นภาพโปรงใสให้ตรวจสอบในเรื่องสีสันของหัวเรื่อง/ชื่อเรื่อง ภาพ และตัวอักษรคำบรรยาย พร้อมปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย

4. ทดลองพิมพ์ลงบนกระดาษ ตรวจสอบขนาดและสีสันของภาพและตัวอักษร และทำการปรับปรุงแก้ไขลงบนจอคอมพิวเตอร์ ถ้าไม่แน่ใจควรพิมพ์ลงกระดาษเพื่อการตรวจสอบจนเป็นที่พอใจ

5. พิมพ์ลงบนแผ่นใสเพื่อทำเป็นแผ่นภาพโปรงใส เครื่องพิมพ์แต่ละแบบจะใช้แผ่นใสไม่เหมือนกัน แผ่นใสที่ใช้พิมพ์แผ่นภาพโปรงใสด้วยเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก (Inkjets / Bubble Jets) ต้องใช้แผ่นใสชนิดพิเศษ แผ่นใสชนิดนี้จะมีความด้านหรือขรุขระด้านหนึ่ง (ด้านนี้จะเป็นด้านที่ไว้รับภาพ) ส่วนอีกด้านหนึ่งจะใส มักจะเรียกชื่อแผ่นใสชนิดนี้ว่า Transparency Film สำหรับแผ่นใสที่ใช้พิมพ์แผ่นภาพโปรงใสด้วยเครื่องพิมพ์เลเซอร์นั้น จะใช้แผ่นใส (แผ่นอะซีเตท) ที่ใช้กับเครื่องถ่ายเอกสารโดยทั่วไปได้ สำหรับจำนวนที่ต้องการพิมพ์นั้นจะพิมพ์จำนวนเท่าใดก็ได้ตามความต้องการ

6. ตบแต่งด้วยแผ่นสีโปรงใส (ถ้าต้องการ) แล้วใส่กรอบให้เรียบร้อย จะได้แผ่นภาพโปรงใสตามที่ต้องการ

การผลิตแผ่นภาพโปร่งใสตามที่ได้กล่าวมานี้ สามารถผลิตแผ่นภาพโปร่งใสได้สะดวก รวดเร็ว มีคุณภาพสูง สามารถเก็บข้อมูลของแผ่นภาพโปร่งใสอื่นๆ ไว้ได้ ทำให้สะดวกและง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไขให้ทันสมัยอยู่เสมอ

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นภาพโปร่งใส

งานวิจัยภายในประเทศเกี่ยวกับการใช้แผ่นภาพโปร่งใสเป็นสื่อการสอน

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแผ่นภาพโปร่งใสภายในประเทศ ได้มีผู้ศึกษาวิจัยไว้หลายรูปแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเสนอไว้พอสังเขปดังนี้

อนุพงษ์ ณ สงขลา (2523 : 41) ได้ทำการทดลองสอนเรื่อง “ประเทศไทย” แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีการเสนอเนื้อหาที่แตกต่างกัน 3 วิธี คือ ใช้แผ่นภาพโปร่งใสปรากฏว่า แบบซ้อนภาพด้วยเครื่องฉายเหนือศีรษะ ใช้แผ่นภูมิโปร่งใสแบบซ้อนภาพและใช้แผ่นภูมิธรรมดา ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน แต่ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงนั้น สูงกว่าผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการศึกษาค่ำ ที่เรียนโดยการสอนเนื้อหาวิชาเดียวกัน

วุฒิพงศ์ ดำรงพร (2524 : 152) ได้ทำการทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง “จุลินทรีย์” แก่นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสเป็นสื่อในการสร้างสถานการณ์จำลอง ผลปรากฏว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสร้างสถานการณ์จำลองโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพเรื่อง “จุลินทรีย์” สูงกว่านักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนปกติ

วินิจ วงศ์รัตนะ (2525 : 72-76) ได้ทำการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ที่มีแผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพ (Overlays) ประกอบ และแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับการทดลอง ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ขวัญใจ มหาสุพาศัย (2526 : 43) ได้ทำการทดลองใช้แผ่นภาพโปร่งใสการเพิ่มความสนใจในอาชีพด้านคำนวณแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการแนะนำอาชีพโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสแล้ว มีความสนใจในอาชีพงานด้านการคำนวณ

เพิ่มขึ้นกว่าก่อนได้รับการแนะแนวอาชีพ และมีความสนใจในอาชีพงานด้านการคำนวณสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการแนะแนวอาชีพแบบบรรยาย

ไพบูลย์ มณโฑวงศ์ (2526 : 50) ได้ทำการศึกษาผ่านภาพโปรงใสในการเพิ่มความสนใจในอาชีพด้านอุตสาหกรรม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แผนการเรียนช่างอุตสาหกรรม จำนวน 40 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยแยกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม 20 คน และกลุ่มทดลอง 20 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า คะแนนความสนใจในอาชีพช่างอุตสาหกรรมของนักเรียนก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน ส่วนคะแนนความสนใจในอาชีพช่างอุตสาหกรรมหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมที่ให้การแนะนำโดยวิธีสอนแบบธรรมดา กับกลุ่มทดลองที่ทำให้การแนะแนวโดยใช้ผ่านภาพโปรงใสทางอาชีพ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิรงรอง โรจนกุล (2530 : 100-110) ได้ทำการทดลองโดยใช้ผ่านภาพโปรงใสประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ผ่านภาพโปรงใสประกอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

จงกลณี คงเขียว (2532 : 33) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบวงจรโลหิตและระบบหายใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้ผ่านภาพโปรงใสด้วยจอแสงและการสอนตามปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้ผ่านภาพโปรงใสด้วยจอแสงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พนม เกิดแสง (2533 : 56) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนทางการเรียนจากผ่านภาพโปรงใสลายเส้นประกอบเสียงแบบโพลีทีฟและเนกาทีฟ ย่อมสี ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากผ่านภาพโปรงใสลายเส้นประกอบเสียงแบบโพลีทีฟ ย่อมสี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากผ่านภาพโปรงใสลายเส้นประกอบเสียงแบบเนกาทีฟ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วีระ มณีรัตนพร (2535 : 50-51) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างอุตสาหกรรม โดยการสอนด้วยแผ่นใส 3 แบบ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียน

จากการสอนด้วยแผ่นใสแบบเคลื่อนไหว แผ่นใสแบบลายเส้นเคลื่อนไหวสูงกว่าการสอนด้วยแผ่นใสแบบธรรมดา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนด้วยแผ่นใสแบบเคลื่อนไหวสูงกว่าการสอนด้วยแผ่นใสแบบธรรมดา และการสอนด้วยแผ่นใสแบบเคลื่อนไหวกับแผ่นใสแบบลายเส้นเคลื่อนไหวไม่แตกต่างกัน

รังสรรค์ ปุ้ย้ม (2536 : 48) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แผ่นใสเสนอเนื้อหาจากส่วนรวมสู่ส่วนย่อยและจากส่วนย่อยสู่ส่วนรวมในวิชาเขียนแบบ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยการเสนอเนื้อหาจากส่วนรวมสู่ส่วนย่อยกับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยการเสนอเนื้อหาจากส่วนย่อยสู่ส่วนรวมด้วยเนื้อหาเดียวกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยการเสนอเนื้อหาจากส่วนรวมสู่ส่วนย่อยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยการเสนอเนื้อหาจากส่วนย่อยสู่ส่วนรวม

อรรถลักษณ์ อยู่สุข (2535 : 80-83) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโพลาริโมน์ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติเกี่ยวกับการแบ่งประเภทและความสัมพันธ์สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู ส่วนมโนคติเกี่ยวกับทฤษฎี และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์ (2539 : 99) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แผ่นภาพเคลื่อนไหวโพลาริโมน์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผ่นภาพเคลื่อนไหวโพลาริโมน์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผ่นภาพเคลื่อนไหวที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีความสนใจทางวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาวิจัยภายในประเทศพบว่าแผ่นภาพโปร่งใสเป็นสื่อการเรียนที่ช่วยให้ผลการเรียนรู้สูงขึ้น สามารถนำเทคนิคมาใช้ร่วมเพื่อเพิ่มความสนใจ เหมาะที่จะใช้กับเนื้อหาที่แสดงให้เห็นเป็นกระบวนการ หรือการเคลื่อนไหวประกอบการสอน ซึ่งทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแผ่นภาพโปร่งใสในต่างประเทศ ได้มีผู้ศึกษาวิจัยไว้หลายรูปแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเสนอไว้พอสังเขปดังนี้

ชานส์ (Chance. 1961 : 17-18) ได้ทำการทดลองใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบการสอนวิชาเรขาคณิต หลักสูตรวิศวกรรม ที่มหาวิทยาลัยเท็กซัส เปรียบเทียบการสอนโดยใช้กระดานชอล์ก ผลปรากฏว่า

1. การสอนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสสามารถประหยัดเวลาในการสอนได้ 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนโดยใช้กระดานชอล์ก
2. ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสมีความรู้เพิ่มขึ้นมากกว่าผู้เรียนโดยใช้กระดานชอล์ก
3. ผู้เรียนและผู้สอนชอบการสอนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสมากกว่าการสอนโดยใช้กระดานชอล์ก
4. นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสได้เกรด “A” ถึง 64 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยกระดานชอล์กได้เกรด “F” ถึง 75 เปอร์เซ็นต์

บรูคส์ (Brooks. 1965 : 5779-5780) ได้ทำการทดลองวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์จากการใช้แผ่นภาพโปร่งใสในการเรียนการสอน และความคงทนในการจำสำหรับเริ่มต้นเรียนวิชาช่างไม้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลปรากฏว่า

1. กลุ่มที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าที่เรียนด้วยการสอนปกติ
2. กลุ่มที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสมีความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มที่ใช้การสอนปกติ
3. ครูให้การสนับสนุนการใช้แผ่นภาพโปร่งใส เพราะช่วยลดเวลาการบรรยาย แผ่นภาพโปร่งใสช่วยสนับสนุนให้เกิดการใช้เทคนิคต่างๆ เพิ่มขึ้น ทำให้การเรียนการสอนเป็นรูปธรรมมากขึ้น

เพอร์ลเบิร์ก และเรช (Perlburg and Resh) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิตบรรยาย และวิชาอุทกศาสตร์ของนักศึกษาแห่งสถาบันเทคโนโลยีเทคนีเยน เมืองไฮฟา ประเทศอิสราเอล โดยเรียนกับแผ่นภาพโปร่งใสกับการเรียนตามปกติ โดยให้นักศึกษาปีที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองเรียนวิชาอุทกศาสตร์จากแผ่นภาพโปร่งใส ทำการทดลองเป็นเวลา 7 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า

1. นักศึกษาในกลุ่มทดลองโดยเฉพาะนักศึกษาที่เรียนอ่อน มีผลการเรียนดีขึ้น
2. นักศึกษาในกลุ่มทดลองช่วยลดระดับความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษาชอบการเรียนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสมากกว่า

เฟิร์ช (Firth.1968) ได้ศึกษาการออกแบบแผ่นภาพโปร่งใสที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อใช้สอนวิชาสถิติเบื้องต้นในระหว่างภาคฤดูร้อน โดยใช้กลุ่มทดลอง 238 คน เป็นนักศึกษาซึ่งกำลังเรียนวิชาจิตวิทยาการศึกษา แบบของภาพมีทั้งหมด 12 แบบ ทดลองกับกลุ่มทดลองแบบกลุ่ม โดยจำกัดเวลา และการสอนให้คงที่ ผลการทดสอบหลังสอน 1 วัน ปรากฏว่าให้ผลทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

คูเปอร์ (Cooper.1970 : 4156-A) ได้ทำการศึกษาผลการทำแผ่นภาพโปร่งใสที่ผ่านการวิเคราะห์ว่าเหมาะสมแล้วมาสอนวิชาธุรกิจทั่วไปในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทำการทดลอง 4 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า

1. แผ่นภาพโปร่งใสช่วยปรับปรุงความสนใจ ช่วยจูงใจ ทำให้นักเรียนตั้งใจเรียน และครูชอบใช้มากกว่าการใช้กระดานชอล์กในการแสดงรูปภาพ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากแผ่นภาพโปร่งใสและการสอนปกติไม่แตกต่างกัน
3. ความคงอยู่ในการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน
4. การทดสอบระดับสติปัญญาของกลุ่มที่เรียนจากแผ่นภาพโปร่งใส วัดเมื่อจบแล้วสูงขึ้นกว่าเดิม

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการใช้แผ่นภาพโปร่งใสเป็นสื่อ พบว่า การสอนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสเป็นสื่อช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และทำให้ทราบว่าแผ่นภาพโปร่งใสที่มีสีสันและสามารถเคลื่อนไหวได้เหมาะที่จะใช้กับ

เนื้อหาที่แสดงให้เห็นเป็นขบวนการ . . . ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้แผนภาพเคลื่อนไหวโพลาริโมชันซึ่งเป็นเทคนิค การเคลื่อนไหวอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้แผนภาพโปร่งใสน่าสนใจมาประกอบการสอน โดยนักเรียนสามารถแสวงหาความรู้จากการใช้แผนภาพโพลาริโมชันที่แสดงเนื้อหา โครงสร้าง และ กระบวนการซึ่งน่าจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ตลอดจนเป็นการหาวิธีพัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่ง ๆ ขึ้นต่อไป

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และการเรียนรู้

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และการเรียนรู้

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายการรับรู้ไว้ ดังนี้

ฮิลล์การ์ด (Hillgard. 1960 : 65) กล่าวว่า การรับรู้เป็นการทำงานของอินทรีย์ชั้นแรกสุดของการติดต่อกับโลกภายนอกโดยผ่านประสาทสัมผัส (Sense Organs) ทางหู ตา จมูก ลิ้น ผิวหนัง ช่วยทำให้อินทรีย์เรียนรู้ได้ในบรรดาสิ่งเร้าทั้งปวง

เดโช สวานานนท์ (2518 : 29) กล่าวถึงการรับรู้ไว้ว่า หมายถึง การที่ร่างกายรับสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่มาเร้าผ่านทางประสาทสัมผัสทางใดทางหนึ่ง แล้วตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นออกมา

สุชา จันทรเฒ (2518 : 176) อธิบายว่า การรับรู้ หมายถึง กระบวนการที่คนเรามีประสบการณ์กับวัตถุ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยอวัยวะรับสัมผัส

สมใจ ลักษณะ (2519 : 55) กล่าวถึงการรับรู้ว่า คือ การแปลหรือตีความจากสิ่งที่ประสาทสัมผัสของร่างกายไปสัมผัสกับสิ่งเร้าภายนอกร่างกาย ทำให้ทราบว่าสิ่งเร้านั้นคืออะไร หมายความว่าอย่างไร

วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสุณีย์ ชีรดากร (2522 : 37) อธิบายการรับรู้ว่าเป็น กระบวนการทางสมองในการแปลความหมายของข้อมูลที่ได้รับจากการสัมผัสทำให้ทราบว่าสิ่งเร้าที่เราสัมผัสนั้นเป็นอะไร มีลักษณะอย่างไร และมีความหมายอย่างไร โดยอาศัยประสบการณ์เดิมช่วยในการแปลความหมายออกมา

ปราณี รามสูตร (2528 : 57) อธิบายว่าการรับรู้ คือ กระบวนการที่ร่างกายรับสัมผัส สิ่งแวดล้อมแล้วแปลความหมายการสัมผัสที่ได้รับนั้นๆ โดยใช้ความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม เป็น เครื่องช่วยในการแปลความหมายสิ่งนั้น ๆ ออกมาเป็นความรู้ความเข้าใจ

ประดิษฐ์ อุปรมย์ (2523 : 89) กล่าวว่า การรับรู้ คือ กระบวนการที่บุคคลรับ สัมผัสสิ่งเร้าแล้วใช้ประสบการณ์หรือความรู้เดิมแปลความหมายของสิ่งเร้าที่รับสัมผัสนั้น

สรุปการรับรู้ หมายถึง กระบวนการรับรู้สิ่งต่าง ๆ โดยการใช้องค์ความรู้เดิมที่มีอยู่ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังเป็นตัวทำหน้าที่เป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์สำคัญในการรับสัมผัส รูป รส กลิ่น เสียง สัมผัส ส่งไปเป็นประสบการณ์ทางสมองเพื่อให้เกิดการรับรู้

ความหมายของการเรียนรู้

นักจิตวิทยาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายคำว่า “การเรียนรู้” ไว้ดังนี้

กาเบ่ (Gagne, 1985 : 2) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงความสามารถของมนุษย์ซึ่งจะคงอยู่ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง และการเรียนรู้เป็นเพียงสิ่งที่เกิดจากกระบวนการเจริญเติบโต เช่น การที่มีความสูงเพิ่ม หรือ การมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น

ฮิลการ์ด และแอทกินสันส์ (Hilgard and Atkinsons, 1971 : 188) อธิบายว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมค่อนข้างถาวร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์เดิมหรือ สิ่งแวดล้อม

ครอนแบช (Cronbach, 1963 : 7) กล่าวว่า การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม อันเป็นผลมาจากการได้มีประสบการณ์

ชม ภูมิภาค (2523 : 58-65) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องเริ่มต้นด้วยการรับรู้ที่ถูกต้อง การรับรู้ที่ถูกต้องจึงเป็นรากฐานอันสำคัญยิ่ง การรับรู้นั้นจะต้องมีสิ่งต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องมากมายเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน และการรับรู้จะต้องแม่นยำหรือผิดพลาดเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัย ซึ่งพอจะแยกได้ 2 ประเภท คือ สภาวะของสิ่งเร้าและตัวผู้รับรู้เอง

พยอม วงศ์สารสี (2526 : 77) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงนี้เป็นพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวรไม่ใช่พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากผลที่ผู้เรียนมีวุฒิภาวะหรือได้รับยาเสพติด หรือการที่ผู้เรียนได้รับอุบัติเหตุ

วไลพร ภวภูตานนท์ ณ มหาสารคาม (2527 : 24-25) กล่าวว่า การเรียนรู้หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์ การเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมนี้ สามารถทำให้ผู้เรียนเผชิญกับเหตุการณ์ชนิดเดียวกันในลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิมการเรียนรู้ ขอบเขตกว้างและสลับซับซ้อน จนกล่าวได้ว่าบุคลิกภาพของคนเรานั้นเป็นผลของการเรียนรู้แทบทั้งสิ้น

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2532 : 81) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในมนุษย์เราจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ

อารี พันธุ์ณี (2538 : 10) อธิบายว่า การเรียนรู้ คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปจากเดิมไปสู่พฤติกรรมใหม่ที่ค่อนข้างถาวร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์หรือการฝึกฝน

จากความหมายของคำว่า “การเรียนรู้” พอสรุปได้ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องจากการได้รับประสบการณ์ พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น เป็นพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร เพื่อพร้อมที่จะเผชิญกับสถานการณ์ชนิดเดียวกันในลักษณะที่ต่างไปจากเดิม มนุษย์เรามีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ การเรียนรู้ ทักษะ และเจตคติ

ทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ (Learning Theories)

ในการสื่อความหมายในการเรียนการสอนหรือให้การศึกษาแก่บุคคลนั้น เป้าหมายสำคัญก็คือ ต้องการจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชา หรือเรื่องราวที่ครูต้องการจะถ่ายทอด ซึ่งรวมไปถึงการฝึกให้เกิดความชำนาญ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีด้วย

นักจิตวิทยาได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นในตัวบุคคลได้และจะมีปริมาณมากน้อยหรือมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ หลายประการ คือ

1. แรงจูงใจ (Motive) เปรียบเสมือนบรรไดขั้นต้น ของการที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ คนเราจะเรียนรู้ได้ดีหากเขามีแรงจูงใจในบทเรียนที่เขาเรียน เช่น เรื่องนั้นแปลกใหม่ น่าตื่นเต้น หรือตรงกับความต้องการของเขา

2. กระบวนการสอน (Teaching Procedure) ในบางครั้งผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะเรียนเรื่องนั้นอยู่แล้ว แต่กลับเป็นว่าเขาไม่ค่อยเข้าใจเรื่องนั้นมากนัก ทั้งนี้เป็นเพราะกระบวนการสอน

ของครูไม่ดีพอ กระบวนการสอนที่จะส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องเป็นกระบวนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้อย่างแจ่มแจ้ง ไม่สับสนงงงวย เช่น มีการอธิบายดี การยกตัวอย่างยกได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพพจน์ สอนได้ตรงกับที่ผู้เรียนจะรับรู้ได้ สรุปก็คือกระบวนการสอนจะต้องประกอบด้วยวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

3. กระบวนการเรียน (Studying Procedure) เป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่า การเรียนรู้ของคนเรานั้นเกิดจากการที่ประสาทสัมผัส (Sense) ได้รับความเร้าจากสิ่งเร้า (Stimulus) บุคคลจะสามารถเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งเร้านั้นอย่างถูกต้องมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับระดับความสัมพันธ์ของสิ่งเร้า การเรียนรู้นั้นจะมีประสิทธิภาพเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับว่ากระบวนการเรียนของเขานั้นได้มีโอกาสสัมผัสกับสิ่งเร้าโดยตรงมากน้อยเพียงใดด้วย ดังนั้นผู้เรียนที่ผ่านกระบวนการเรียนที่ตนได้มีโอกาสสัมผัสมาก จึงเกิดความเข้าใจและการรับรู้ที่ถูกต้องกว่าผู้เรียนที่เรียนจากคำบอกเล่าหรือจากการท่องจำแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งตรงกับปรัชญาการศึกษาของดิวอี้ที่ว่า “Learning by Doing” (เสาวณีย์ สิกขามันฑิต. 2532 : 81-82)

ในทัศนะของกาเย่ (Gagne. 1985 : 3-4) ได้อธิบายว่า การเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 4 ประการ คือ

1. ผู้เรียน เป็นบุคคลผู้รับสิ่งเร้าที่เป็นข้อมูล กิจกรรม ตลอดจนข่าวสารต่าง ๆ ผ่านทางระบบประสาทสัมผัส เข้าสู่สมอง เพื่อการแปลความหมายและสั่งการออกไปยังตัวส่งปฏิกิริยา (Effectors) คือ ระบบกล้ามเนื้อและระบบต่อม ให้แสดงพฤติกรรมตอบสนองที่สามารถสังเกตเห็นได้ออกมาว่าเขาได้เกิดการเรียนรู้ขึ้นแล้ว ในบางกรณีสิ่งเร้าในการเรียนรู้ที่บุคคลรับเข้าสู่สมองจะถูกเก็บไว้ในระบบความจำของผู้เรียน และอาจนำออกมาแสดงเมื่อไรก็ได้ตามที่ต้องการในส่วนนี้ ความจำจึงเป็นการแปลความหมายสิ่งเร้าที่แสดงออกมาเป็นการกระทำที่สามารถสังเกตเห็นได้ในรูปของการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ

2. สถานการณ์การเรียนรู้ในจิตวิทยาการเรียนรู้ สถานการณ์ที่สามารถกระตุ้นประสาทสัมผัสของผู้เรียนได้ เรียกว่า สถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า ซึ่งประกอบด้วยสถานการณ์ย่อยๆ มากมาย หากสถานการณ์หนึ่งถูกจำแนกออกมาให้ปรากฏเด่นชัดเราก็มักจะเรียกว่าเป็นสิ่งเร้า

3. เนื้อหาในความทรงจำของผู้เรียน เนื้อหาเป็นเนื้อหาที่ได้ทำการจัดระเบียบหมวดหมู่ไว้แล้วเป็นอย่างดี ทั้งนี้โดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์การเรียนรู้ในครั้งก่อนหน้านั้น

4. การตอบสนองที่เป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้าต่าง ๆ โดยทั่วไป คำว่า การตอบสนองสามารถให้ความหมายได้ทั้งอย่างกว้าง ๆ และชี้เฉพาะ เช่น ถ้าคน ๆ หนึ่งกล่าวถึงการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน หรือการแสดงออกของร่างกายทุกส่วนในการเดิน การตอบสนองก็จะเป็นผลมาจากปัจจัยนำเข้า มากกว่าลักษณะของปัจจัยนำเข้า

การเกิดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกาเบ่ เริ่มจากการที่ผู้เรียนได้รับสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า และเนื้อหาที่อยู่ในระบบความทรงจำ ทำให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปจากเดิมก่อนที่จะได้รับสิ่งเร้า เป็นพฤติกรรมใหม่ที่เกิดขึ้นหลังจากได้รับสิ่งเร้าแล้ว การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้จะนำไปสู่การสรุปได้ว่า ผู้เรียนคนนั้นได้เกิดการเรียนรู้ขึ้นแล้วนั่นเอง

การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่ง บลูม (Bloom. 1956 : 7-8) ได้อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่แสดงถึงการเรียนรู้ไว้ 3 ประการ คือ

1. การเปลี่ยนแปลงด้านการรับรู้ ความเข้าใจ และความคิด หมายถึง การเปลี่ยนแปลงในความสามารถที่จะรู้ เข้าใจสิ่งที่ได้เรียนรู้ ตลอดจนสามารถนำความรู้ ความเข้าใจนั้นไปใช้ประโยชน์ และแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การเปลี่ยนแปลงด้านความรู้สึก เป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ เจตคติ ค่านิยม ความเชื่อ ความรู้สึก ในเรื่องเกี่ยวกับความดี เป็นต้น

3. การเปลี่ยนแปลงด้านทักษะ ความชำนาญในการปฏิบัติ หรือการกระทำ
จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้งสามด้านของบลูมเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งพฤติกรรมภายนอกและพฤติกรรมภายใน

การจัดการศึกษาที่ดีจำเป็นจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นเรื่องที่นักจิตวิทยา นักการศึกษาได้ให้ความสนใจศึกษาอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแตกต่างทางด้านสติปัญญา มีผลต่อระดับความสำเร็จในเรื่องการเรียนรู้ของบุคคลซึ่งเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้

ความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ จึงหมายถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคลหรือลักษณะเฉพาะตนในเรื่องการเรียนรู้ หรือการสร้างพฤติกรรมใหม่ซึ่งเกี่ยวข้องกับความ

สามารถทางด้านสติปัญญา ความคิด ความจำ การแก้ปัญหา ตลอดจนการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์แวดล้อมได้อย่างเหมาะสมและรวมถึงลักษณะเฉพาะตนของบุคคลในเรื่องการเรียนรู้ การแปลความหมาย และการสื่อสาร ตลอดจนระดับความสามารถทางผลสัมฤทธิ์ของบุคคลในการเรียนรู้

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถทางการเรียนรู้

สเปนซ์ (Spence. 1959 : 1682) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการจัดกลุ่มนักเรียนภายในชั้น เพื่อสอนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นกลางของนักเรียนประถมศึกษา โดยกลุ่มทดลองจะถูกแบ่งออกเป็นสามกลุ่มย่อย คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จากนั้นทำการสอนกลุ่มย่อยที่ละกลุ่มโดยใช้วิธีสอนและอุปกรณ์ต่าง ๆ อีกมากมาย ส่วนกลุ่มควบคุมจะสอนพร้อมกันทั้งชั้น นอกจากนี้ยังออกแบบสอบถามเพื่อสอบถามเจตคติของครู ผู้เรียน บิดา มารดา ในตอนท้ายของการศึกษาด้วยผลของการทดลองปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนในชั้นทดลองได้คะแนนสูงกว่าในชั้นควบคุม และผลของการตอบแบบสอบถามพบว่า เจตคติของบิดา มารดา นักเรียน และครูต่างก็ชอบที่จะเรียนวิธีนี้

เดเวอร์ (Dewer. 1963 : 266-269) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดกลุ่มผู้สอนเลขคณิตในระดับ 6 จำนวน 8 ชั้น ซึ่งจัดกลุ่มนี้ กลุ่มทดลองแบ่งออกเป็นระดับความสามารถคือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ส่วนกลุ่มที่ควบคุมจัดชั้นเรียนแบบละกันแล้วดำเนินการสอน ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน ในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนในกลุ่มควบคุม ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มปานกลางในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน (National Education Association. 1968 : 27 ; citing Dewer. 1963 ; 266-269)

โวเซนคราฟท์ (Wozencraft. 1963 : 21-22) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถทางการเรียนระหว่างเพศหญิงและเพศชาย ของนักเรียนระดับ 3 และ 6 โดยแบ่งนักเรียนแต่ละระดับออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มต่ำ กลุ่มปานกลาง และกลุ่มสูง นักเรียนระดับ 3 ใช้แบบทดสอบ The Kulman Anderson ส่วนนักเรียนระดับ 6 ใช้แบบทดสอบ The Clever Classification พบว่านักเรียนหญิง ระดับ 3 ทั้งหมด และกลุ่มปานกลางทำคะแนนแบบทดสอบได้ดีกว่านักเรียนชาย

นักเรียนหญิงระดับ 6 ทุกกลุ่มทำคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์และทำการคำนวณได้ดีกว่านักเรียนชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนหญิงระดับ 6 กลุ่มปานกลางทำคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์และการคำนวณได้ดีกว่านักเรียนชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

โพรวูส (Provus : 391-398) ได้ศึกษาเรื่องการจัดกลุ่มตามระดับความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4-6 จำนวน 494 คน ใช้เวลาในการทดลอง 1 ปี โดยแบ่งเด็กออกเป็นระดับตามความสามารถ คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ส่วนกลุ่มควบคุมจัดแบบคละกัน จากผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มปานกลางในกลุ่มทดลองให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนั้นยังพบว่า กลุ่มเก่งในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมมาก และกลุ่มปานกลางในกลุ่มทดลองผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ควบคุมเล็กน้อย ส่วนกลุ่มอ่อนนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน (Nation Education Association. 1968 : 31 ; citing Provus. 1960 : 391-398)

จารุณี เชื้องเหิน (2524 :34-38) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยแยกกลุ่มที่สอนตามความสามารถ กับไม่แยกกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่สอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าที่สอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ส่วนกลุ่มกลางของทั้ง 2 วิธี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ดุษฎี ทหรวานิช (2526 : 88-94) ได้เปรียบเทียบการสอนโดยใช้วิธีการให้การบ้าน การไม่ให้การบ้าน และการให้การบ้านตามระดับความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่มีการบ้านให้การบ้านตามระดับความสามารถแตกต่างกันและกลุ่มเก่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มอ่อน ส่วนนักเรียนกลุ่มปานกลางกับกลุ่มอ่อนมีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

ชะเอม ขวลิตชัยชาญ (2525 : 82-83) ได้ศึกษาการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณการหารกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน โดยวิธีสอนแบบวรรณิ กับวิธีสอนของ สสวท. พบว่า ระหว่างนักเรียนซึ่งมีระดับความสามารถ

ทางการเรียนต่ำ ปานกลาง และสูง ที่ได้รับการสอนแบบวรรณิ กับ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวรรณิ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และยังพบว่าวิธีการสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้

สุรางค์ เนียมฉาย (2532 : 84) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามระดับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

सानิตย์ กายาผาด (2538 : 113) ได้ศึกษารูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ที่ส่งผลต่อประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันของสถาบันราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์แบบแสดงเส้นทางให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าบทเรียนแบบอื่น ๆ ส่วนบทเรียนแบบอื่น ๆ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน บทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์แบบแสดงเส้นทางให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำไม่แตกต่างไปจากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงในกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนจากบทเรียนแต่ละรูปแบบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์แบบแสดงเส้นทางให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบอื่น ความคงทนในการจำของผู้เรียนจากบทเรียนแต่ละรูปแบบไม่แตกต่างกัน

ชานินทร์ เสนียังษ์ ณ อยุธยา (2539 : 54-55) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดอ่างทอง จำนวน 222 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านเหตุผล และด้านการรับรู้ มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถทางสมองด้านตัวเลขกับความสามารถทางสมองด้านเหตุผลมีน้ำหนักความสำคัญที่ส่งผลทางบวกต่อ

ความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความสามารถทางสมองด้านภาษามีน้ำหนักความสำคัญที่ส่งผลทางบวกต่อความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับความสามารถทางสมองด้านการรับรู้และด้านมิติสัมพันธ์ส่งผลต่อความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์อย่างไม่มีนัยสำคัญ

จันทราทิพย์ ขวัญเมือง (2540 : 76) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาการพยาบาลทางอายุกรรมของนักเรียนนายสิบทหารบกเหล่าแพทย์ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันจำนวน 90 คน ซึ่งแบ่งออกเป็นระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนนายสิบกับวิธีการให้รายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้รายละเอียดเนื้อหาสรุปในกรอบการสอนและให้รายละเอียดเพิ่มเติมบางอย่างนอกกรอบสอน มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนนายสิบที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดในกรอบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนนายสิบที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัันมีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับระดับความสามารถทางการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่าระดับความสามารถของผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับตัวแปรต้นในการวิจัย ซึ่งหมายถึงผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อาจให้ผลข้อแตกต่างของตัวแปรต้นที่ต่างกันได้ ฉะนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดให้ระดับความสามารถของผู้เรียน 3 ระดับ เป็นตัวแปรควบคุม โดยที่นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้ต่ำ มีคะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา กลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนรู้ปานกลาง มีคะแนนอยู่ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 26-74 และกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนรู้สูงมีคะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้นำ

3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้นำ

เทคนิคการชี้นำ (Cueing Techniques)

เป็นการช่วยให้ผู้เรียนสนองตอบบทเรียนได้ถูกต้องมากที่สุด เพื่อเสริมแรงในการเรียนของเขา จุดมุ่งหมายของการใช้ตัวชี้นำก็เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้บูรณาการข่าวสาร เนื้อเรื่อง ไปเก็บไว้ในระบบความจำอย่างเป็นระเบียบแบบแผน ซึ่งเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการจำและการรับรู้ของสิ่งคล้ายคลึงกันในการเลือกสิ่งที่จะรับรู้ นั้น คนเราจะเลือกสิ่งทีรับรู้สิ่งเราเพียงบางส่วนที่เขาต้องการจะรู้ หรือดึงดูดความสนใจของเขาเท่านั้น ถ้าเราเน้นข้อความที่เป็นความคิดรวบยอดให้เด่น หรือเน้นข้อความในสิ่งที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนได้รู้และปฏิบัติให้มีลักษณะเด่นขึ้น จะทำให้เกิดการรับรู้ที่ดีกว่าและทำให้จำได้ต่อไปด้วย (Flemming and Levie. 1979 : 3-15) ดังนั้นจะต้องออกแบบสารให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และให้ผู้เรียนสนใจที่จะติดตามสารนั้นต่อไปด้วย (Kemp. 1975. : 14) ซึ่งวินน์ (Winn. 1982 : 148-156) ได้เสนอว่า “กลวิธีการใช้ตัวชี้นำ (Cueing Strategy) เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแก่นของสิ่งที่ตนศึกษาได้ชัดเจนได้ยิ่งขึ้น” ซึ่งตรงกับความคิดของออสเชเบล (Ausubel. 1968 :26-27) ที่ว่า

การนำสิ่งช่วยบางอย่างมาใช้ร่วมกับการใช้สื่อการสอน จะช่วยปรับโครงสร้างของระบบความคิดของบุคคลให้ต่อเนื่องกับการเรียนรู้และการจำข้อมูลข่าวสารในสาขาเดียวกันกับที่จะรับมาใหม่อย่างมีความสัมพันธ์กัน ถ้าโครงสร้างของระบบความคิดจัดลำดับไว้อย่างเหมาะสมและมีความมั่นคงไว้ก่อนแล้ว การเรียนรู้สิ่งใหม่จะเกิดขึ้นได้ดีและจำได้อย่างแม่นยำ ในทางตรงกันข้าม ถ้าโครงสร้างของระบบความคิดจัดลำดับไว้อย่างสับสนไม่ชัดเจน หรือไม่ได้สร้างสมาธิให้จดจ่อไว้ก่อนแล้ว บุคคลจะรับรู้และจำความรู้ใหม่ได้น้อยหรือไม่ยอมรับรู้เลย

เฟลมมิงและเลวี (Flemming and Levie. 1979 : 112-113) อธิบายว่าตัวชี้นำเป็นการใช้สิ่งเร้าเพื่อทำให้โอกาสที่จะตอบสนองได้ถูกต้องนั้นมีความน่าจะเป็นเพิ่มขึ้น ซึ่งเรียกว่า “ตัวกระตุ้น” (Prompts) แต่คำว่าตัวกระตุ้นนี้มีความหมายไม่คงที่ บางทีมีความหมายไปในทางลบ จึงใช้คำว่า “ตัวชี้นำ” (Cueing) แทนคำว่าตัวกระตุ้น

เปรี๊ยะ กุมุท (2519 : 60-65) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ตัวชี้นำ” และ “ตัวกระตุ้น” ไว้ดังนี้

ตัวชี้นำ (Cueing) ได้แก่การหาทางช่วยให้ผู้เรียนสนองตอบออกมาอย่างที่เรต้องการ ที่นิยมใช้กันมาก คือ การขีดเส้นใต้คำที่เป็นคำตอบ การพิมพ์ด้วยตัวหนา หรือใส่อักษรไว้บางตัวเพื่อเป็นเค้าของคำตอบ

ตัวกระตุ้น (Prompts) คือการให้ความช่วยเหลือผู้เรียน มักเป็นไปในการใช้ถ้อยคำแนะแนวทาง การให้ภาพหรือยกตัวอย่าง โดยทั่วไปมักใช้วิธีพูดกลับไปกลับมาหรือพูดเรื่องเดียวกันแต่ใช้วิธีพูดอีกแบบหนึ่ง

ในเรื่องของตัวชี้นำนั้น ดวายเออร์ (Dwyer. 1978 :156-158) อธิบายไว้ว่า ตัวชี้นำเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ช่วยดึงดูดความสนใจให้ผู้เรียนเอาใจใส่ต่อสิ่งเร้าที่นำเสนอซึ่งสิ่งเร้านี้จะแตกต่างไปจากสิ่งเร้าตัวอื่นๆ เช่นการใช้ภาพพื้นหลัง และจุดประสงค์ของการใช้ตัวชี้นำก็เพื่อช่วยกระตุ้นแรงจูงใจภายในผู้เรียนให้เอาใจใส่ หรือมีปฏิสัมพันธ์ต่อสิ่งเร้าที่ต้องการจะเน้นเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ หากไม่มีตัวชี้นำผู้เรียนก็จะให้วิธีการเดาว่าอะไรคือเนื้อหาสำคัญ

ประเภทของตัวชี้นำ

วิธีการชี้นำ ตามความเห็นของดวายเออร์ (Dwyer. 1978 : 159-160) แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. การใช้สิ่งเร้าที่เกี่ยวข้องกันแก่ผู้เรียนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพื่อพัฒนาและเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังเรียนอยู่ เช่น การใช้ภาพหัวใจ ใช้ภาพลายเส้นอย่างง่ายไปเห็นภาพเหมือนจริง เป็นต้น

2. ไม่มีการให้เนื้อหาเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนแต่จะเน้นให้เนื้อหาส่วนที่สำคัญนั้นเด่นชัดขึ้นหรือแตกต่างไปจากเนื้อหาส่วนอื่นๆ ที่ไม่สำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ได้โดยเร็ว เช่น การใช้ลูกศรชี้ ขีดเส้นใต้ สี เสียงดนตรี วงกลมล้อมกรอบ เป็นต้น

ซูซาน (Susan. 1969 : 70) แบ่งได้ตัวชี้นำออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบ Formal จะช่วยชี้นำผู้เรียนโดยการชี้ให้เป็นรูปแบบของการตอบของคำถามนั้นๆ หรือแสดงท่าทางออกมาว่าผู้เรียนควรจะทำอย่างไร ตัวชี้นำแบบนี้นิยมใช้การขีดเส้นใต้คำหรือข้อความสำคัญ

2. แบบ Thematic เป็นการชี้นำด้วยการบอกคำตอบหรืออธิบายแก่ผู้เรียนเกี่ยวกับประเด็นสำคัญของคำตอบ เช่นการเปรียบเทียบอุปมาอุปไมย

โดยทั่วไปการชี้นำแบบ Thematic จะช่วยผู้เรียนในการเข้าใจเนื้อหาสาระ (Information) แต่การชี้นำแบบ Formal จะช่วยผู้เรียนเกี่ยวกับการระลึกได้ (Recall)

เทเบอร์ (Taber. 1965 : 86-112) ได้แบ่งการชี้นำออกเป็น 2 แบบคือ

1. Formal Type คือ การชี้นำโดยใช้โครงสร้างหรือรูปแบบเป็นหลัก สิ่งเร้าที่ชี้นำให้ผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของคำตอบ มักใช้ในการศึกษาโครงสร้างหรือไวยากรณ์

2. Thematic Type เป็นการชี้นำด้วยแนวความคิดโดยการบรรยายอธิบาย หรือความเกี่ยวเนื่องกัน เพื่อช่วยในการตอบสนองเนื้อหาบทเรียนที่ต้องอาศัยความเข้าใจหรือสรุปข้อความ

การชี้นำหรือการกระตุ้นทั้ง 2 แบบนี้ แยกจากกันได้ยาก บางครั้งอาจปรากฏอยู่ในกรอบเดียวกันก็ได้ การชี้นำแบบ Formal ง่ายแก่การควบคุมให้ผู้เรียนสนองตอบตามที่ต้องการ มักใช้ในตอนเริ่มบทเรียน ส่วนแบบ Thematic ใช้ตอนหลัง ๆ ของบทเรียน

ลักษณะการชี้นำแบบ Formal ทำได้ดังนี้ (Taber. 1965 : 86-112)

1. การชี้แนะคำตอบให้บางส่วน (Partial Response Prompts) ทำได้โดยการบอกอักษรตัวหน้า หรือบางส่วนใดของคำตอบให้ผู้เรียนเห็นแนว
2. โดยใช้ถ้อยคำที่สัมผัสคล้องจองกัน หรือมีความหมายอย่างเดียวกัน (Rhyming Prompts) เป็นการให้ช่องทาง (Hint) แก่ผู้เรียน โดยใช้ถ้อยคำที่คล้องจองหรือทำนองเดียวกับคำตอบ

3. การชี้นำโดยใช้ตัวอักษร (Literal Prompts) เป็นการชี้นำโดยใช้คำที่สลับเปลี่ยนกันได้ เช่น ใช้คำว่า “สาม” แทน “3” หรือใช้ \$ แทนคำว่าดอลลาร์

กรอบที่มีการชี้นำแบบ Formal นี้ ส่วนมากเป็นประเภทที่เว้นช่องว่างให้ผู้เรียนตอบ บางครั้งอาจใช้วิธีขีดเส้นใต้ส่วนที่เป็นคำตอบก็ได้

ลักษณะการชี้นำแบบ Thematic ทำได้ดังนี้ (Taber. 1965 : 86-112)

1. การใช้ภาพประกอบ (Picture as Thematic Prompts) ถ้าเนื้อหาของกรอบใดมีภาพ ควรใช้ภาพนั้นเป็นแนวทางให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบได้

2. การใช้ข้อความ (Context Setting) คือการใช้ข้อความหรือถ้อยคำอธิบายให้ผู้เรียนเห็นแนวของคำตอบ

3. การใช้โครงสร้างไวยากรณ์ (Grammatical Structure) คือการช่วยให้ผู้เรียนตอบสนองโดยอาศัยหลักไวยากรณ์

4. การใช้คำที่มีความหมายเหมือนกัน หรือตรงข้ามเป็นหลัก (Synonyms and Antonyms)

5. การชี้แนะโดยใช้คำพูดซ้ำ ๆ (Prompting with Thematic Redundancy) เหมาะสำหรับบทเรียนโปรแกรมที่สอนคำศัพท์ หรือภาษาที่ 2

ตัวชี้แนะตามความเห็นของลีท แบ่งออกได้เป็น 2 แบบด้วยกัน (Leith. 1966 : 50-51) ดังนี้

1. แบบ Formal ได้แก่วิธีการ เช่น ชีดเส้นใต้ พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์หนา หรือการใช้ตัวพิมพ์ที่มีสีตัดกันตรงส่วนที่เป็นสาระสำคัญ

2. แบบ Thematic เป็นตัวชี้แนะซึ่งได้แนวทางมาจากข้อความที่ได้อธิบายไว้แล้ว เฟรมมิงและเลวี (Flemming and Leve. 1979 : 112-113) สรุปถึงการใช้ตัวชี้แนะไว้ว่าสามารถใช้ได้ในแบบ Criterial และ Non- Criterial

แบบ Criterial ได้แก่ การใช้ตัวชี้แนะเพื่อช่วยให้ความคิดรวบยอดนั้นชัดเจนขึ้น หรือรับในส่วนที่สำคัญเพื่อควมมีทักษะ ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ เช่น การใช้ตัวชี้แนะที่บ่งบอกถึงขนาด รูปร่าง สี รายละเอียด การตัดกันของพื้นหลัง

แบบ Non- Criterial ได้แก่การใช้ตัวชี้แนะในแบบอื่น ๆ ซึ่งเรียกร้องความเอาใจใส่รวมทั้งการใช้ลูกศรชี้ และการขีดเส้นใต้ด้วย ทั้งนี้ต้องไม่เป็นแบบ Criterial ที่กล่าวไว้แล้ว

บางครั้งเราอาจพบการชี้แนะอย่างอื่น และอาจพบว่ามี การชี้แนะหลายอย่างในเฟรมเดียวกันได้ แต่ถ้าเป็นไปได้ไม่ควรใช้การชี้แนะเลย เพราะบทเรียนที่มีการชี้แนะมาก ๆ ผู้เรียนมักจะตั้งหน้าหาตัวชี้แนะมากกว่าคิดคำตอบเอง ผู้เรียนอาจตอบบทเรียนโดยไม่ต้องอ่านเนื้อหาก็ได้ ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดการเรียนรู้เท่าที่ควร การชี้แนะจึงต้องทำด้วยความระมัดระวังและคิดวิธีให้สนิทแนบเนียน จึงจะทำให้บทเรียนน่าสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ (เป็รื่อง กุมุท. 2519 : 49-69)

เทคนิคการชี้นำต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จะทำให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุดหากผู้สอนนำมาใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม การนำมาใช้มากเกินไป จะทำให้บทเรียนในขาดประสิทธิภาพ (Alessi. 1985 : 83-84) บทเรียนไม่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดความล้าละ สับสน หรือรำคาญจนทำให้เลิกสนใจในส่วนสาระหรือส่วนที่ต้องการเน้น นั้นไปเลย (Merrill. 1986 : 226)

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้นำ

งานวิจัยหลายชิ้นที่แสดงให้เห็นถึงการชี้นำ (Cueing) ช่วยดึงความสนใจของผู้เรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ดีขึ้น ตัวอย่างเช่น

โนเลนและโกเอทซ์ (Nolen and Goetz. 1959 : 185) กล่าวว่า การใช้ตัวอักษรแบบต่าง ๆ อาจนำมาใช้เพื่อการเน้นย้ำ แต่ไม่ใช่จนถึงกับทำให้เกิดความสับสนในการออกแบบและไม่ใช่ตัวอักษรหลายแบบเกินไปในเนื้อหาเดียวกัน

วินน์ (Winn. 1982 : 23-32) ได้ทดลองโดยให้ผู้ทดลองจำแนกและบ่งชี้ให้เห็นถึงขั้นตอนการเปลี่ยนรูปร่างของแมลง เขาเสนอภาพในรูปแบบของสไลด์ โดยใช้ตัวชี้นำแบบลูกศร ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับการเรียนรู้สูงสามารถจำแนกรูปแบบและขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลงได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับการเรียนรู้ต่ำกว่า

งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับการใช้ตัวชี้นำ

แอนเดอร์สัน และคนอื่น ๆ (Anderson and others. 1956 : 323) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากการเรียนรู้จากภาพยนตร์ 2 วิธีการคือ

วิธีที่ 1 ฉายภาพยนตร์โดยเน้นตอนสำคัญ ๆ ในภาพยนตร์ให้ทราบ

วิธีที่ 2 ฉายภาพยนตร์โดยไม่เน้นจุดต่าง ๆ

ผลการทดลองปรากฏว่า การที่ผู้สอนเน้นหรือจุดสำคัญต่าง ๆ ในภาพยนตร์ทำให้การเรียนรู้มีปริมาณสูงขึ้น แต่ทั้งนี้ก็เป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงกับต่ำเท่านั้น

อิดสไตน์ (Idstein. 1975 : 187-A) ทำการทดลองเกี่ยวกับผลการขีดเส้นใต้ในเนื้อหาสาระสำคัญในบทความร้อยแก้ว ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า การขีดเส้นใต้ในบทร้อยแก้ว จะช่วยเสริมการระลึกเนื้อหาได้ดีกว่าสื่อที่ไม่ขีดเส้นใต้

แจ๊คสัน (Jackson. 1975 : 5566-A) ได้ศึกษาความแตกต่างของความเข้าใจเนื้อหาจากการใช้สิ่งช่วยความเข้าใจสามแบบคือ ใช้รูปภาพ ใช้ขีดเส้นใต้คำและข้อความสำคัญ และใช้ทั้ง 2 อย่างรวมกัน โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 6,7 และผลการวิจัย ไม่พบความแตกต่างในการเข้าใจเนื้อหาระหว่างการใช้อะไรช่วยความเข้าใจทั้งสามแบบ ทั้งระหว่างเพศและระหว่างระดับชั้นเรียนของนักเรียน

โรซอนคี (Rosonke. 1975) ได้ศึกษาผลของตัวชี้ภาพ 3 รูปแบบที่มีต่อการระลึกข่าวสาร กลุ่มทดลองคือนักเรียนเกรด 1 และเกรด 4 แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม เพื่อทดลองกับตัวชี้ภาพ 4 รูปแบบคือ ลูกศรขนาดใหญ่ ลูกศรขนาดเล็ก สิ่งที่เป็นตัวชี้หน้าและกลุ่มควบคุมไม่มีตัวชี้ภาพใดๆ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองใช้ภาพลายเส้นแบบเสนอพร้อมทั้งเสียงคำบรรยายพบว่า นักเรียนเกรด 4 ทำแบบทดสอบได้ดีมาก ส่วนนักเรียนเกรด 1 พบว่าวิธีสอนโดยใช้ตัวชี้ภาพรูปแบบที่ต่างกัน ผลการระลึกข่าวสารมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยผู้ที่เข้ารับการทดลอง จะระลึกข่าวสารจากการใช้ตัวชี้ภาพในรูปแบบลูกศรขนาดใหญ่ ลูกศรขนาดเล็ก สิ่งที่เป็นตัวชี้หน้าและเป็นเสียงบรรยายอย่างเดียวได้ดีตามลำดับจากมากไปหาน้อย เขาสรุปผลการทดลองว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบของตัวชี้ภาพกับการระลึกข่าวสาร

เทนนิสัน และเบอร์ทเวลล์ (Tennyson and Boutwell. 1975) ได้ศึกษาผลของตัวชี้หน้าเกี่ยวกับวจนสัญลักษณ์กับนักศึกษา ระหว่างกับมหาวิทยาลัย ด้วยการเสนอตัวชี้หน้า 2 รูปแบบคือ การใช้ตัวอักษรหนาและเส้นแบ่งในแนวดิ่ง (/) ในการเน้นและจำแนกจังหวะทางฉันทลักษณ์ พบว่ากลุ่มทดลองที่ใช้เว้นแนวดิ่ง เพื่อจำแนกจังหวะให้ออกเสียงที่ละพยางค์และใช้ตัวอักษรในการเน้นสามารถจำแนกและแบ่งจังหวะทางฉันทลักษณ์ได้ดีกว่าวิธีที่ไม่ได้ใช้ตัวชี้นาดังกล่าว

บาร์ท (Barat. 1984 : 2966-A) ทำการทดลองศึกษาถึงผลกระทบจากการใช้สื่อเป็นตัวชี้หน้าในการป้อนกลับ (Feedback) การเลือกสีพื้นหลังตามระดับผู้ใช้และช่วงระยะเวลาการแสดงผลบนจอภาพ ที่มีต่อการเรียนรู้กฎโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 4 จำนวน 72 คน พบว่าการป้อนกลับโดยใช้สื่อเป็นตัวชี้หน้า จะมีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ แต่การ

เลือกสีพื้นหลังตามระดับผู้ใช้ ไม่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้กฎ อย่างมีนัยสำคัญส่วนระยะเวลาในการป้อนกลับสำหรับเนื้อหาสาระสั้น ๆ ก็ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านผลกระทบต่อการเรียนรู้กฎเช่นกัน

สเปาลดิง (Spalding. 1992 : 179) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีรูปแบบการนำเสนอ 3 แบบ คือ นำเสนอบนจอขาวดำโดยไม่มีการชี้นำ (Cueing) นำเสนอบนจอขาวดำที่มีการชี้นำ และนำเสนอบนจอสีที่มีการชี้นำ ผลปรากฏว่าการนำเสนอเนื้อหาที่มีการชี้นำทั้งบนจอสีและจอขาวดำ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีปัญหาในด้านอัตราเร็วของการอ่านและความเข้าใจในการอ่าน แต่ในกลุ่มผู้เรียนที่อ่านได้เร็วและมีความเข้าใจในการอ่านดี ไม่พบความแตกต่างของประสิทธิภาพการเรียนรู้จากบทเรียนทั้ง 3 แบบ

ผลการวิจัยสรุปว่า การใช้ตัวชี้นำช่วยทำให้เนื้อหาเห็นอย่างเด่นชัดขึ้น ช่วยในการระลึกข่าวสารและเพิ่มประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการใช้กราฟิกส์เป็นตัวชี้นำ

จากงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ตัวชี้นำมีบทบาทสำคัญและมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก มีผลเกี่ยวกับการช่วยดึงดูดความสนใจ เพิ่มความตั้งใจและในการระลึกเนื้อหาบทเรียน ทำให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนเพิ่มมากขึ้น

งานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับการใช้ตัวชี้นำ

จากการค้นคว้าพบว่าในประเทศไทยเรา การวิจัยเกี่ยวกับการใช้ตัวชี้นำร่วมกับการใช้สื่อการสอนยังน้อยการวิจัยส่วนใหญ่เป็น Verbal Cueing และเป็นการใช้ตัวชี้นำในลักษณะอื่น เช่น การใช้คำบรรยายกับการเสนอสื่อหรือใช้สื่อเป็นตัวชี้นำให้เกิดการเรียนรู้ดีขึ้นเป็นต้น รายงานการวิจัยที่พอจะใช้สนับสนุนการวิจัย เรื่อง ผลของการใช้เครื่องชี้นำแบบเคลื่อนไหวในแผนภาพโปร่งใสลายเส้นต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียนแตกต่างกันสรุปได้ดังนี้

ผ่องใส ศรีสำราญ (2521 : 53) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดรูปแบบของบทความเกี่ยวกับการวางแผนหน้าและตัวอักษรที่มีผลต่อการอ่าน โดยศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏว่า

การเน้นตัวอักษรเป็นตัวเข้มเฉพาะตัวสระสำคัญ ส่งผลต่อความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่อ่านสูงกว่าการไม่เน้นตัวอักษรเป็นตัวเข้ม ในส่วนสาระสำคัญอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร (2523 : 69-73) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการรับรู้ความลึกของภาพ 2 มิติ โดยใช้เครื่องชี้ความลึกแบบต่าง ๆ กัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย 120 คน โดยให้ดูภาพวาด 2 มิติ รูปทรงธรรมดา รูปทรงเรขาคณิตและแบบพื้นผิว ผลปรากฏว่า นักเรียนสามารถรับรู้ความลึกของภาพ โดยใช้เครื่องชี้แบบสุดสายตา พื้นผิวเคลื่อนไหว และแสงเงาได้ตามลำดับ

ไพบุลย์ เพิ่มผล (2524 : 49-51) ศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านหนังสือแบบเรียนชั้นประถมศึกษาที่อาศัยการเพิ่มจำนวนเครื่องชี้หน้าด้วยคำ โดยศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยสรุปได้ว่าการเพิ่มเครื่องชี้หน้าด้วยคำ 4 ครั้งมีความเข้าใจในการอ่านดีกว่ากลุ่มที่เพิ่มเครื่องชี้หน้าด้วยคำ 1, 2 และ 3 คำ ส่วนการไม่เพิ่มเครื่องชี้หน้าด้วยคำ ทำให้นักเรียนเข้าใจได้น้อยที่สุด และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันจะมีความเข้าใจในการอ่านที่เพิ่มเครื่องชี้หน้าด้วยคำแตกต่างกันคือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงสามารถจัดความคิดรวบยอดได้สูง จึงเข้าใจได้มากกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ

วินอง แจ้งใจ (2527 : 29) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากหนังสือการ์ตูนเรื่องที่ใช่และไม่ใช้เครื่องชี้หน้าในคำบรรยาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลการเรียนรู้จากหนังสือการ์ตูนเรื่องที่ใช่เครื่องชี้หน้าในคำบรรยาย สูงกว่าผลการเรียนจากหนังสือการ์ตูนเรื่องที่ไม่ใช่เครื่องชี้หน้าในการบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สังวาลย์ สุขข (2527 : 43-44) ได้ทดลองเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบต่าง ๆ ของตัวชี้ภาพกับระดับการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่า รูปแบบของตัวชี้ภาพมีอิทธิพลต่อระดับการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และภาพลายเส้นอย่างง่ายที่ใช้เครื่องหมายกราฟิกส์เป็นตัวชี้ภาพ มีผลต่อการจำและเข้าใจความหมายของภาพได้มากกว่าการใช้ตัวชี้ภาพในรูปแบบของสี และรายละเอียดส่วนสำคัญ ในระดับความจำ ตัวชี้ภาพที่เป็นสีมีผลต่อการจำความหมายของภาพได้น้อยกว่าตัวชี้ภาพที่เป็นเครื่องหมายกราฟิกส์และรายละเอียดส่วนสำคัญ และพบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของตัวชี้ภาพ กับระดับการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อลิศรา ดันธนสิน (2528 : 31) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านหนังสือแบบเรียนชั้นประถมศึกษา ที่อาศัยเครื่องชี้นำด้วยตัวอักษรแบบต่าง ๆ จากผลการวิจัยพบว่า หนังสือแบบเรียนที่จัดพิมพ์โดยแบ่งเป็นคอลัมน์และใช้เครื่องชี้นำด้วยอักษรแบบหนาเน้นสาระสำคัญ หนังสือแบบเรียนที่จัดพิมพ์โดยแบ่งเป็นคอลัมน์และใช้เครื่องชี้นำด้วยตัวอักษรแบบตัวเอน เน้นสาระสำคัญ และหนังสือแบบเรียนที่จัดพิมพ์โดยแบ่งเป็นคอลัมน์และใช้เครื่องชี้นำด้วยตัวอักษรตัวโตเน้นสาระสำคัญ ส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านหนังสือแบบเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จักรวรรดิ สมตระกูล (2528 : 34) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการรับรู้จากสไลด์ที่มีตัวชี้นำกับสไลด์ธรรมดา โดยศึกษาจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ผลการรับรู้ของนักเรียนที่ดูสไลด์ที่มีตัวชี้นำในลักษณะขยายส่วนที่ต้องการเน้นสูงกว่าผลการรับรู้ของนักเรียนที่ดูสไลด์ธรรมดา

ศิริลักษณ์ สินพัฒนานุกุล (2530 : 27) ได้ศึกษาความเข้าใจในการอ่านเนื้อหาที่ใช้เครื่องชี้นำแบบต่าง ๆ ได้ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า เนื้อหาหนังสือเรียนที่ใช้เครื่องชี้นำแบบขีดเส้นใต้เน้นเนื้อหาสำคัญ เนื้อหาหนังสือเรียนที่ใช้เครื่องชี้นำแบบติกรอบเน้นเนื้อหาสาระสำคัญ และเนื้อหาหนังสือเรียนที่ใช้เครื่องชี้นำแบบพิมพ์สีพื้นเน้นเนื้อหาสาระสำคัญ ส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านหนังสือเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สายทิพย์ ชลธาร (2530 : 42) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้นำในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้นำในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาอังกฤษต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเทคนิคการชี้นำในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พพรณ อุณเรือน (2530 : 52) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประเภทตัวชี้นำในสิ่งพิมพ์กับระดับความถนัดทางภาษาที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีระดับความถนัดทางภาษาต่างกัน เมื่อเรียนด้วยสิ่งพิมพ์ที่มีตัวชี้นำต่างกัน มีความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีระดับความถนัดทางภาษาต่างกัน จะมีความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งพิมพ์ที่มีตัวชี้นำต่างกัน คือสิ่งพิมพ์ที่มีตัวชี้นำประเภทตัวพิมพ์สี ตัวพิมพ์หนา ตัวพิมพ์เอน ตัวพิมพ์โด และไม่มีตัวชี้นำ จะทำให้ความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วราณี ศิริวรรณ (2531 : 34-35) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้ตัวเน้นตำแหน่งด้วยเทคนิคการสร้างภาพพิเศษทางโทรทัศน์ 3 แบบ ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนที่ใช้ตัวเน้นตำแหน่งแบบวงกลม สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนที่ใช้ตัวเน้นตำแหน่งแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และแบบสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และผลการเรียนรู้ของกลุ่มนักศึกษาที่เรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนที่ใช้ตัวเน้นตำแหน่งแบบสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนที่ใช้ตัวเน้นตำแหน่งแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นිරนาท สติวากร (2531 : 47) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางภาษากับประเภทตัวอักษรตัวชี้นำ ที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางภาษากับประเภทตัวอักษรตัวชี้นำ ต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีความถนัดทางภาษาสูงและปานกลาง มีความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษดีกว่านักเรียนที่มีความถนัดทางภาษาด้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประเภทของตัวชี้นำต่างกัน มีความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผล บุญยรัตพันธุ์ (2532 : 54) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และอัตราเร็ว การเรียนรู้จากภาพแสดงการเคลื่อนไหวต่อเนื่อง ด้วยตัวชี้นำ 4 รูปแบบ คือ ตัวชี้นำด้วยการ ลำดับตัวเลข ตัวชี้นำด้วยลูกศร ตัวชี้นำด้วยเส้น ตัวชี้นำด้วยการไล่น้ำหนักของสีอ่อน-แก่ ผลปรากฏ ว่าผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 โดยกลุ่มที่มีการเรียนรู้สูงที่สุดคือ กลุ่มทดสอบการเรียนรู้จากภาพแสดงอาการเคลื่อนไหวต่อเนื่องโดยตัวชี้นำด้วยลูกศร ชี้นำด้วย การไล่น้ำหนักของสีอ่อน-แก่ รองลงมา คือ กลุ่มทดสอบจากภาพแสดงอาการเคลื่อนไหวต่อ เนื่องด้วยลูกศรภาพที่มีตัวชี้นำด้วยเส้น และภาพที่มีตัวชี้นำด้วยการลำดับตัวเลข ตามลำดับ ส่วนในด้านอัตราเร็วในการเรียนรู้ของภาพแสดงการเคลื่อนไหวต่อเนื่องด้วยตัวชี้นำ 4 รูปแบบ ไม่มีความแตกต่างกัน

วัชร อ่วยสุข (2532 : 21) ได้ศึกษาความเข้าใจในการอ่านเนื้อหาจากคอมพิวเตอร์ช่วย สอนที่ใช้เครื่องชี้นำ แบบอักษรทึบในกรอบสว่าง แบบลูกศรเคลื่อนที่ได้ข้อความและแบบอักษร กระพริบ โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลปรากฏว่าการเสนอเนื้อหาทางจอภาพ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เครื่องชี้นำแบบลูกศรเคลื่อนที่ได้ข้อความเน้นสาระสำคัญ แบบตัวอักษร กระพริบเน้นสาระสำคัญและแบบตัวอักษรทึบในกรอบสว่างเน้นสาระสำคัญส่งผลต่อความเข้าใจในการ อ่านข้อความจากจอภาพคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิทธิชัย สุวรรณารุท (2532 : ค) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทน ในการเรียนด้วยบทเรียนเทปโทรทัศน์แบบภาพชี้นำและเทปโทรทัศน์แบบภาพต่อเนื่อง ผลการ วิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนทางการเรียนของผู้ที่เรียนจากบทเรียนเทป โทรทัศน์แบบภาพชี้นำสูงกว่าผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนจากจากบทเรียนเทปโทรทัศน์แบบ ภาพต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มนัส สุขจรณ์ (2533 : ค) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง การเรียนด้วยเทปโทรทัศน์ที่ใช้การชี้นำ 3 แบบ คือการชี้นำด้วยสัญลักษณ์ การชี้นำด้วยตัว อักษร และการชี้นำแบบผสมสัญลักษณ์และตัวอักษร ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มผู้เรียนด้วยเทปโทรทัศน์ที่ใช้ตัวชี้นำแบบผสมสัญลักษณ์และตัวอักษรสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ การชี้นำด้วยสัญลักษณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ กลุ่มผู้เรียนที่ใช้การชี้นำด้วยสัญลักษณ์กับกลุ่มที่ใช้การชี้นำด้วยตัวอักษร ไม่แตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มที่ใช้การชี้นำด้วยตัวอักษรก็ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มที่ใช้การชี้นำแบบผสมสัญลักษณ์และตัวอักษรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บัญชา พรหมขำ (2534 : 68) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้ตัวชี้นำที่เป็นคำในแถบวิดิทัศน์ ที่มีต่อการสร้างมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้และไม่ใช้ตัวชี้นำที่เป็นคำ ในบทเรียนแถบวิดิทัศน์กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อการสร้างมโนทัศน์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแถบวิดิทัศน์ที่ใช้ตัวชี้นำเป็นคำ มีความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ ได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแถบวิดิทัศน์ที่ไม่ใช้ตัวชี้นำเป็นคำ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เมื่อเรียนจากบทเรียนแถบวิดิทัศน์ มีความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ชัยพร ขุนรามวงษ์ (2534 : 54) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ความจิตรวบยอด โดยใช้สไลด์เทปแบบมีการสรุปเป็นตอน ๆ ด้วยภาพผสมที่มีและไม่มีตัวชี้นำ ของนักเรียนในระดับประถมศึกษา ปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ความจิตรวบยอดโดยใช้สไลด์เทปแบบมีการสรุปเป็นตอน ๆ ด้วยภาพผสมที่มีตัวชี้นำ สูงกว่าการเรียนรู้โดยใช้สไลด์เทปแบบมีการสรุปเป็นตอน ๆ ด้วยภาพผสมที่ไม่มีตัวชี้นำ

พีรพล ศรีประเสริฐ (2535 : ค) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ระหว่างการเรียนรู้ด้วยสไลด์เทปที่ใช้การชี้นำ 3 แบบ คือ การชี้นำด้วยอักษรสีแดง การชี้นำด้วยภาพ เน้นส่วนการชี้นำด้วยลูกศรสีแดงและภาพเน้นส่วน ในเนื้อหาวิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัสวิชา 2004 ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยสไลด์เทปที่ใช้การชี้นำด้วยลูกศรสีแดง สูงกว่ากลุ่มเรียนที่เรียนด้วยสไลด์เทปที่ใช้การชี้นำด้วยภาพเน้นส่วน และสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยสไลด์เทปที่ใช้การชี้นำด้วยลูกศรสีแดงและภาพเน้นส่วน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยสไลด์เทปที่ใช้การชี้นำด้วยภาพเน้นส่วนกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยสไลด์เทปที่ใช้การชี้นำด้วยลูกศรสีแดงและภาพเน้นส่วนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปิตินาย ดันปิต (2536 : 45) ได้ศึกษาตัวชี้นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความสามารถในการอ่านแบบภาพฉายของนักเรียนที่มีความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้หน้าต่างกัน มีความสามารถในการอ่านแบบภาพไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่มีความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์สูง เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสามารถในการอ่านภาพฉายสูงกว่านักเรียนที่มีความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่มีความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีตัวชี้หน้าต่างกัน มีความสามารถในการอ่านแบบภาพฉายไม่แตกต่างกัน

ภูษิต ทองแป้น (2538 : 92-95) ได้ศึกษาผลการใช้ตัวชี้หน้าในรายการโทรทัศน์การสอนต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความถนัดทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนที่มีตัวชี้หน้าไม่กระพริบและเรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนที่มีตัวชี้หน้าที่เป็นสัญญาณกระพริบ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีผลการเรียนรู้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่างกัน มีผลการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรายการโทรทัศน์การสอนที่มีตัวชี้หน้าต่างกันกับความถนัดทางการเรียนต่อผลการต่อผลการเรียนรู้

จากการศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวกับตัวชี้หน้าที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน ทั้งที่เป็นผลงานการวิจัยในต่างประเทศและในประเทศไทย พอสรุปได้ว่าตัวชี้หน้ามีผลเกี่ยวกับการช่วยดึงความสนใจของผู้เรียนให้จดจ่ออยู่กับเนื้อหา ข้อมูลข่าวสาร และยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำ บ่งชี้ จำแนก เข้าใจโมโนทัศน์ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในบทเรียนนั้นได้ดียิ่งขึ้น

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบการสอนมีประโยชน์ในการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง ช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาได้ล่วงหน้า ในขณะที่สอนสามารถเพิ่มเติมข้อความ รูปภาพ เน้นสาระสำคัญได้ ตลอดทั้งยังหันหน้าเข้าหาผู้เรียนและควบคุมห้องเรียนได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ เครื่องฉายแผ่นภาพโปร่งใสและแผ่นภาพโปร่งใสยังเป็นสื่อที่หาได้ง่ายตามโรงเรียนทั่วไป จากผลการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ แผ่นภาพโปร่งใสมีส่วนช่วยทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้นและจากการเปรียบเทียบระหว่างแผ่นภาพโปร่งใสแบบธรรมดา

กับแผ่นภาพโปร่งใสที่มีการเคลื่อนไหว แผ่นภาพโปร่งใสที่มีการเคลื่อนไหวจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ดังนั้น การผลิตสื่อด้วยการใช้แผ่นภาพโปร่งใสที่ดีนั้นจะต้องมีการนำเทคนิควิธีการมาใช้ร่วม เพื่อดึงดูดความสนใจ อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ให้ได้ดีที่สุด และการใช้ฟิล์มโพลาไรซ์ร่วมกับการผลิตแผ่นภาพโปร่งใส นอกจากจะใช้สอนในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวได้ดีแล้ว ยังสามารถประยุกต์ใช้ในรูปแบบอื่นตามต้องการได้ กลวิธีการขึ้นเป็นเทคนิควิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ประกอบกับแผ่นภาพโปร่งใสได้ ซึ่งจากผลการวิจัยจากสื่ออื่นๆ ตัวชี้้นำมีส่วนช่วยดึงดูดความสนใจให้จดจ่ออยู่กับเนื้อหา มีส่วนช่วยในการจำ บ่งชี้ จำแนก และเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยจัดระบบความคิดให้ผู้เรียนเข้าใจแก่นของสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาถึงผลการนำฟิล์มโพลาไรซ์มาใช้เป็นตัวชี้นำในบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่มีผลต่อการเรียนรู้กับนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดความสามารถทางการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งใช้เป็นตัวแปรควบคุมเป็น 3 ระดับ คือนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้ต่ำ มีคะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้ปานกลาง มีคะแนนอยู่ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 26-74 และกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้สูง มีคะแนนตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

จากที่กล่าวมาแล้วในตอนต้น ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษารูปแบบของการขึ้นนำในบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องขึ้นนำต่างกัน 2 แบบ คือ การใช้เครื่องขึ้นนำแบบเคลื่อนไหวและใช้เครื่องขึ้นนำแบบไม่เคลื่อนไหว ที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งมีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากร
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เนื้อหาการทดลอง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
5. การดำเนินการทดลอง
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและ กลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง จำนวน 90 คน ซึ่งได้มาตามลำดับความสามารถ 3 กลุ่ม ดังนี้

1. นำคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ ปลายภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมดของโรงเรียน ที่จะใช้ทดลองครั้งนี้มาแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถ 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง คือ นักเรียนที่มีผลการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ปลายภาคเรียนที่ 1 ตั้งแต่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

1.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ปลาญภาคเรียนที่ 1 ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 26-74

1.3 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ปลาญภาคเรียนที่ 1 ตั้งแต่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

2. นำนักเรียนที่มีคะแนนเท่ากัน หรือใกล้เคียงกันมาจับคู่ แล้วจึงทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากมาเป็นคู่ โดยการสุ่มจากกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง 15 คู่ ปานกลาง 15 คู่ และต่ำ 15 คู่

3. ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากในแต่ละระดับความสามารถเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 15 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างละ 45 คน โดยผู้วิจัยกำหนดให้

กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบเคลื่อนไหว

กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบไม่เคลื่อนไหว

ตาราง 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลอง

ระดับความสามารถ	แผ่นภาพโปร่งใสที่มีการชี้นำต่างกัน		รวม
	ตัวชี้นำแบบเคลื่อนไหว	ตัวชี้นำแบบไม่เคลื่อนไหว	
สูง	15	15	30
ปานกลาง	15	15	30
ต่ำ	15	15	30
รวม	45	45	90

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เป็นเนื้อหาวิชาชีววิทยา ว.041 เรื่อง

1. การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์
2. โครงสร้างและระบบหมุนเวียนเลือดในคน
3. ความดันเลือดและส่วนประกอบของเลือดคน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. บทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่มีเนื้อหาต่อเนื่องสัมพันธ์กันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากการวิเคราะห์เนื้อหาในหลักสูตร ที่มีเนื้อหาเหมือนกันแต่มีการเสนอรูปแบบการนำเสนอต่างกัน 2 แบบ คือ

1.1 บทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้แบบเคลื่อนไหว

1.2 บทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้แบบไม่เคลื่อนไหว

การสร้างบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสที่ใช้ในครั้งนี้ ได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและรูปแบบที่มีตัวชี้แจงสองแบบ ตลอดจนทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ชุด (90 ฉบับ) ดังนี้

- 2.1. การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์ จำนวน 15 ข้อ
- 2.2. โครงสร้างและระบบหมุนเวียนเลือดในคน จำนวน 15 ข้อ
- 2.3. ความดันเลือดและส่วนประกอบของเลือดคน จำนวน 10 ข้อ

การสร้างเครื่องมือในการทดลอง

1. การผลิตแผ่นภาพโปรงใสที่ใช้ในการทดลองมีลำดับขั้น ดังนี้

1.1 กำหนดเนื้อหาที่จะใช้ในการทดลองครั้งนี้ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้สอนในวิชา นี้และจากการพิจารณาโครงสร้างและความต่อเนื่องสัมพันธ์กันของเนื้อหา เลือกได้เนื้อหาเรื่อง

- การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์
- โครงสร้างและระบบหมุนเวียนเลือดในคน
- ความดันเลือดและส่วนประกอบของเลือดคน

วิชาชีพวิทยา ว. 041 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.2 ผลิตบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงตามเนื้อหาที่วิเคราะห์ และกำหนดจำนวนของภาพร่วมกับอาจารย์ผู้สอน

1.3 ทำการร่างบทและรูปแบบบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงปรึกษาร่วมกับผู้สอน

1.4 สร้างบทแผ่นภาพโปร่งใสการสอน ที่จะทำการบันทึกเสียง พร้อมกำหนดจุดเปลี่ยนภาพโปร่งใสที่จะใช้กับวิธีทั้ง 2 แบบ โดยพิจารณาร่วมกับผู้สอน

1.5 ทำการบันทึกเสียงการสอน (บรรยาย) ตามเนื้อหาที่กำหนดโดยยึดตามบทแผ่นภาพโปร่งใสที่สร้างขึ้น และจัดทำเป็นต้นฉบับเทปเสียงชนิดดัดลับ (Cassette) 2 ชุด พร้อมทั้งตรวจสอบคุณภาพเสียงให้สมบูรณ์

1.6 ทำการบันทึกสัญญาณสัมพันธ์ภาพและเสียงอัตโนมัติ ในส่วนเนื้อหาที่ต้องการชี้ให้เห็นเคลื่อนไหว จำนวน 1 ชุด

1.7 ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านชีววิทยา ตรวจสอบชุดเครื่องมือทั้ง 2 ชุด และนำมาปรับปรุงดังนี้

1.7.1 ปรับปรุงเรื่องขนาดของภาพและตัวหนังสือ

1.7.2 แบ่งเนื้อหาที่ใช้สอนเป็น 3 ตอนและทำแบบทดสอบหลังเรียนจบในแต่ละตอน

1.8 นำไปทดสอบใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบโดยร่วมศึกษาและทำการวิเคราะห์หลักสูตร เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย จำนวน 90 ข้อ โดยศึกษาตามเนื้อหาที่จะนำมาทดลองโดยปรึกษาอาจารย์ผู้สอนวิชาชีพวิทยา ว.041 และศึกษาวิธีการเขียน

ข้อสอบ (ชวาล แพรัตกุล. 2520 : 21-40) และหนังสือเทคนิคการวัดผล (ชวาล แพรัตกุล. 2518 : 110-332)

2.2 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เรียนเนื้อหาวิชาชีววิทยา ว. 041 มาแล้ว จำนวน 60 คน

2.3 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ ตามวิธีการใช้ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis Table) ของ จุง เตห์ ฟาน (1952 : 1-32)

2.4 ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .34 -.78 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .27-.68 ไว้ใช้ในการทดลองรวมจำนวน 40 ข้อ (ตามตารางที่เสนอไว้ในภาคผนวก ง)

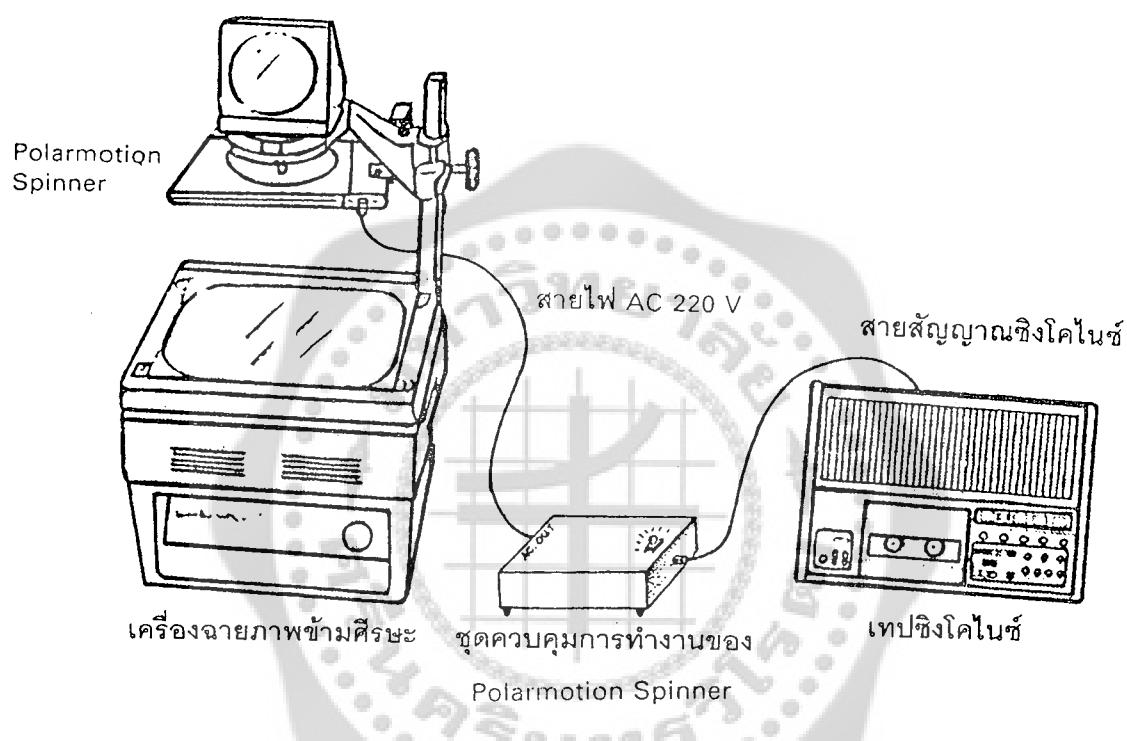
2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .82

การดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้กระทำพร้อมกันทั้ง 2 กลุ่ม โดยมีอาจารย์ผู้สอนวิชาชีววิทยา ว. 041 และผู้ช่วยที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือในการทดลอง ซึ่งได้ดำเนินการทดลองตามลำดับดังนี้

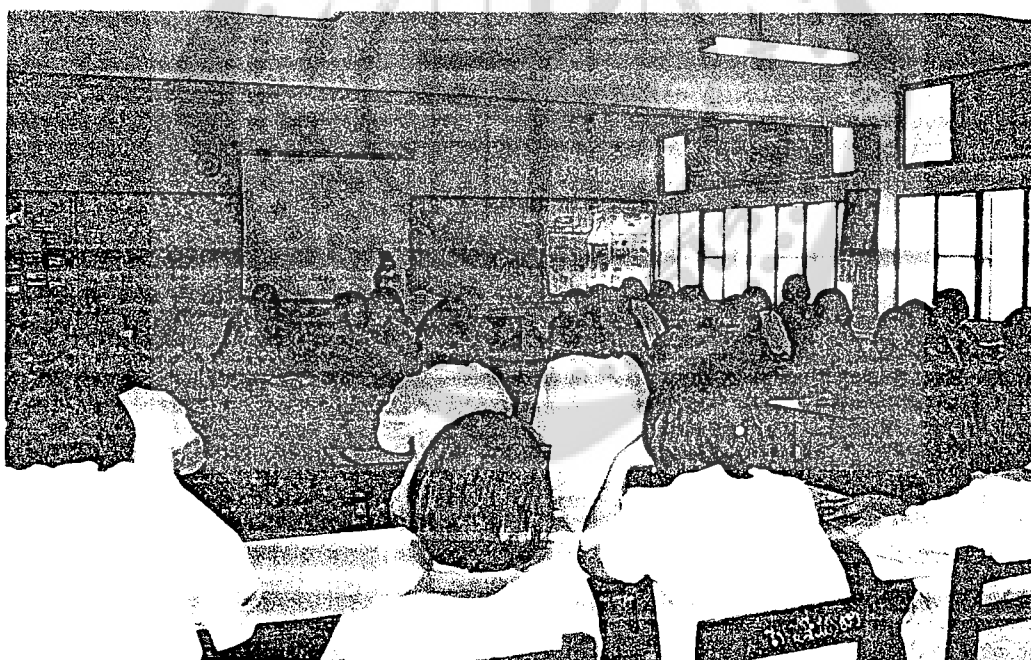
1. แจงรายชื่อนักเรียนที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างให้นักเรียนและอาจารย์ผู้สอนทราบล่วงหน้า 1 สัปดาห์ พร้อมนัดเวลาและสถานที่สำหรับการทดลอง

2. ผู้วิจัยและผู้ช่วยทำความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับการจัดห้องทดลอง การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง การควบคุมห้องทดลอง ตลอดจนการแจกและการเก็บแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ

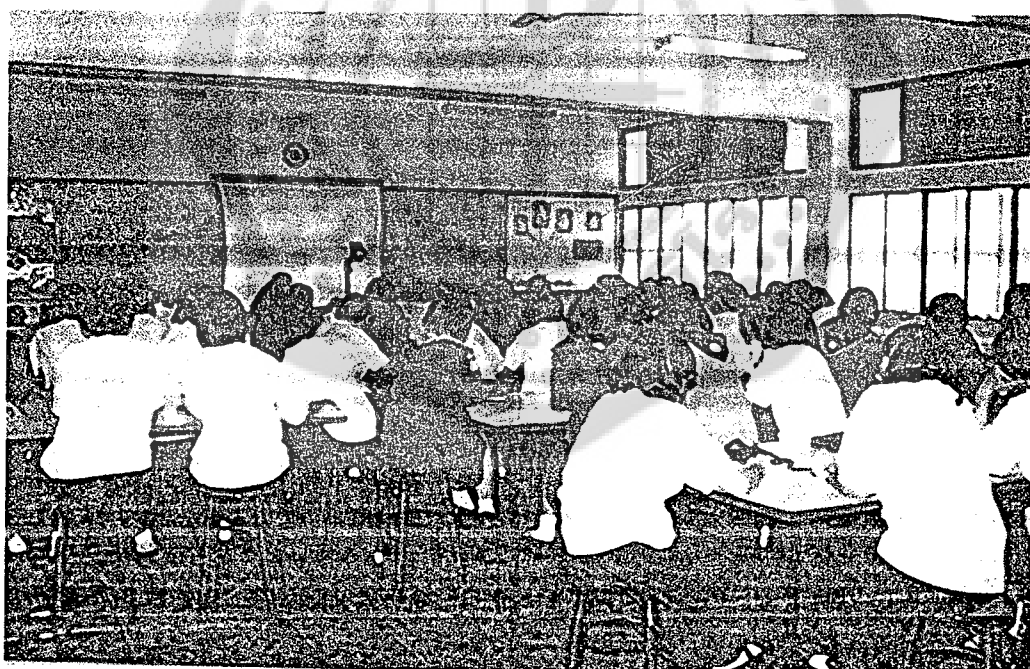
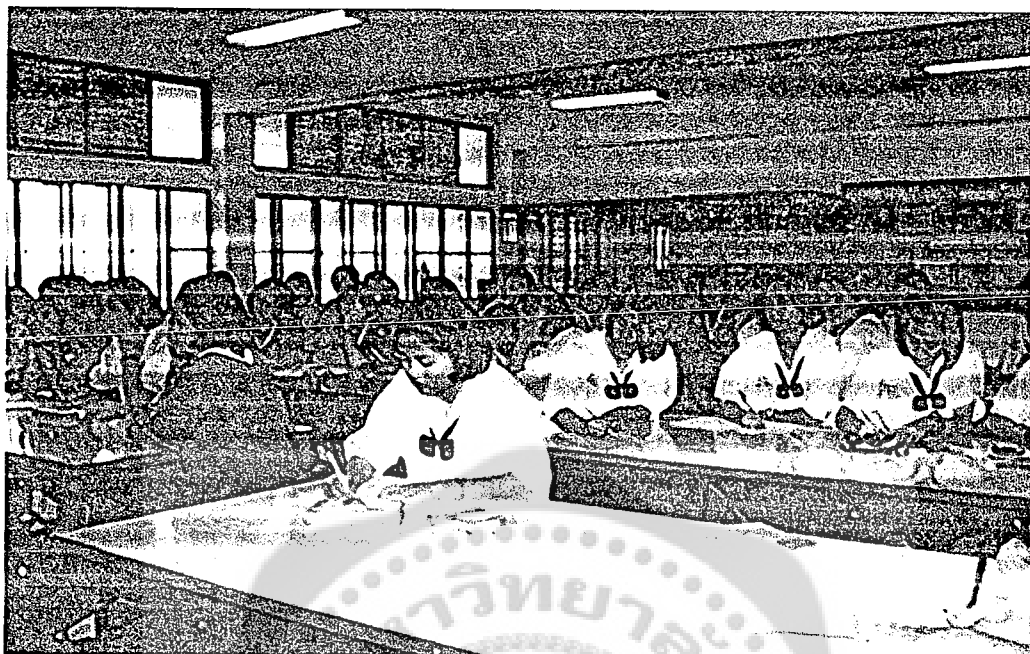


ภาพประกอบ 2 แสดงการต่ออุปกรณ์ควบคุมการทำงานของ Polarmotion Spinner

3. จัดเตรียมสภาพห้องเรียนที่ใช้ในการทดลองให้เหมือนกันทั้ง 2 ห้อง แต่ละห้องจัดให้มีเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องเล่นเทปชิงโคไนซ์และจอฉาย โดยมีผู้ช่วยห้องละ 1 คน



ภาพประกอบ 3 แสดงกลุ่มทดลองที่ 1



ภาพประกอบ 4 แสดงกลุ่มทดลองที่ 2

4.วิธีดำเนินการทดลอง

4.1 การดำเนินการทดลองกระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ใช้เวลาในการทดลอง 2 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยจัดตารางเรียนให้พร้อมกัน 2 กลุ่ม

4.2 ผู้วิจัยและผู้ช่วยจัดนักเรียนเข้าห้องทดลองตามกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้ คือ

4.2.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ศึกษาจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชั้นนำแบบเคลื่อนไหว

4.2.2 กลุ่มทดลองที่ 1 ศึกษาจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชั้นนำแบบไม่เคลื่อนไหว

4.3 ผู้วิจัยและผู้ช่วยชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ทราบว่าจะได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียง เรื่อง

- การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์ จำนวน 18 ภาพ ใช้เวลา 13 นาที
- โครงสร้างและระบบหมุนเวียนเลือดในคน จำนวน 21 ภาพ ใช้เวลา 14 นาที
- ความดันเลือดและส่วนประกอบของเลือดคน จำนวน 20 ภาพ ใช้เวลา 16 นาที

5. เมื่อทดลองจบในแต่ละเรื่องทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนทันที โดยใช้แบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไว้ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบเรื่องที่ 1 ใช้เวลา 15 นาที เรื่องที่ 2 ใช้เวลา 15 นาที และเรื่องที่ 3 ใช้เวลา 10 นาที

6. ตรวจกระดาษคำตอบกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยให้คะแนนดังนี้ ข้อใดตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน โดยแยกตรวจแต่ละกลุ่ม

7. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อสรุปผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

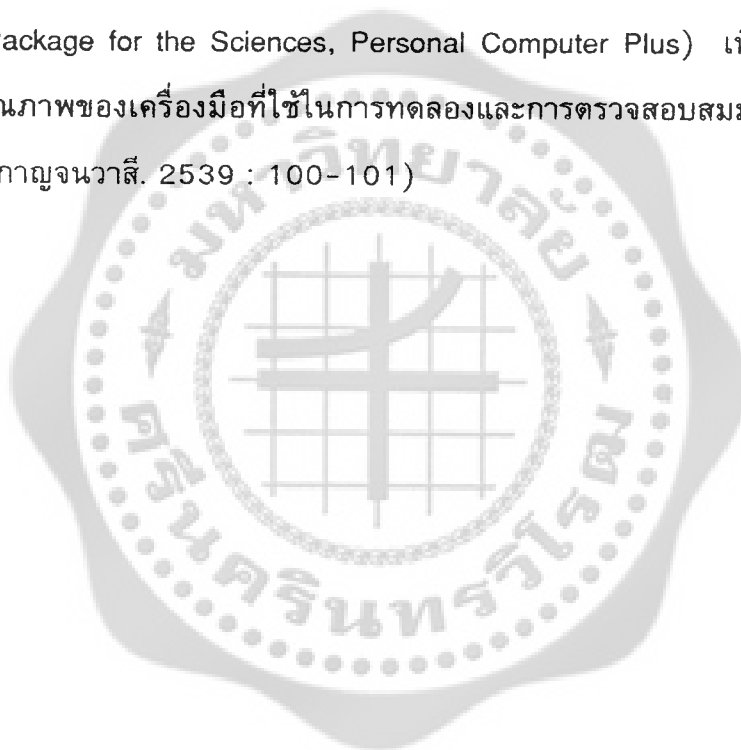
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

การตรวจสอบสมมติฐาน

1. นำคะแนนที่ได้มาหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ หาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ ANOVA แบบ 2 x 3
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่โดยใช้วิธีการของนิวแมน-คูลส์ (Newman Keuls Method)

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ (Statistical of Package for the Sciences, Personal Computer Plus) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและการตรวจสอบสมมติฐานการวิจัยในครั้งนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2539 : 100-101)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนจากบทเรียนแผนภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกันสองแบบ และศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ ปรากฏผลการวิจัยดังต่อไปนี้

เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยใช้การแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลและมีความหมายดังนี้

$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	หมายถึง	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
df	หมายถึง	ค่าชั้นแห่งความอิสระ (Degree of Freedom)
SS	หมายถึง	ค่าผลบวกกำลังสอง (Sum Squares)
MS	หมายถึง	ค่าความแปรปรวน (Mean Squares)
F	หมายถึง	ค่าที่ใช้พิจารณาในการแจกแจงแบบ F

ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ปรากฏผลดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบผลการเรียนรู้ จำแนกตามประเภทของตัวชี้นำ
และระดับความสามารถทางการเรียน

ระดับความสามารถ ทางการเรียน	บทเรียนผ่านภาพโปรงใสประกอบเสียงที่มีการชี้นำต่างกัน			
		ตัวชี้นำแบบไม่เคลี่ อนไหว	ตัวชี้นำแบบเคลี่อนไหว	รวม
สูง	$\bar{X}$	25.40	29.73	27.57
	S.D.	3.72	3.94	4.36
ปานกลาง	$\bar{X}$	22.27	26.47	24.37
	S.D.	2.55	4.55	4.20
ต่ำ	$\bar{X}$	19.27	21.73	20.50
	S.D.	3.28	2.29	3.04
รวม	$\bar{X}$	22.31	25.98	24.14
	S.D.	4.03	4.94	4.84

จากตาราง 2 ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบทดสอบผลการเรียนรู้ของนักเรียน
จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียน ที่เรียนจากบทเรียนผ่านภาพโปรงใสประกอบเสียง
ที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกันมีดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชั้นนำต่างกัน พบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชั้นนำแบบเคลื่อนไหวได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.98 สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชั้นนำแบบไม่เคลื่อนไหวที่ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.31

2. ค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียง ที่จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 27.57 รองลงมาคือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางที่ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.37 และนักเรียนที่มีความสามารถเรียนต่ำได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 20.50

3. เมื่อพิจารณาค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชั้นนำแบบเคลื่อนไหว พบว่า กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 29.73 รองลงมาคือกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 26.47 และกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 21.73

4. เมื่อพิจารณาค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชั้นนำแบบไม่เคลื่อนไหว พบว่า กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 25.40 รองลงมาคือ กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.27 และกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 19.27

เมื่อพิจารณาจากการวิเคราะห์ดังกล่าว ยังไม่ทราบความแตกต่างกันในทางสถิติจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน ซึ่งผลการวิเคราะห์ปรากฏในตารางที่ 3

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

นำคะแนนแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้มาทำการวิเคราะห์ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (Two-way ANOVA) ซึ่งผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
บทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบ				
เสียงที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกัน	302.500	1	302.500	24.984**
ความสามารถทางการเรียน	751.289	2	375.644	31.025**
ปฏิสัมพันธ์	16.267	2	8.133	.514
ความคลาดเคลื่อน	1017.067	84	12.108	
รวม	2087.112	89	23.451	

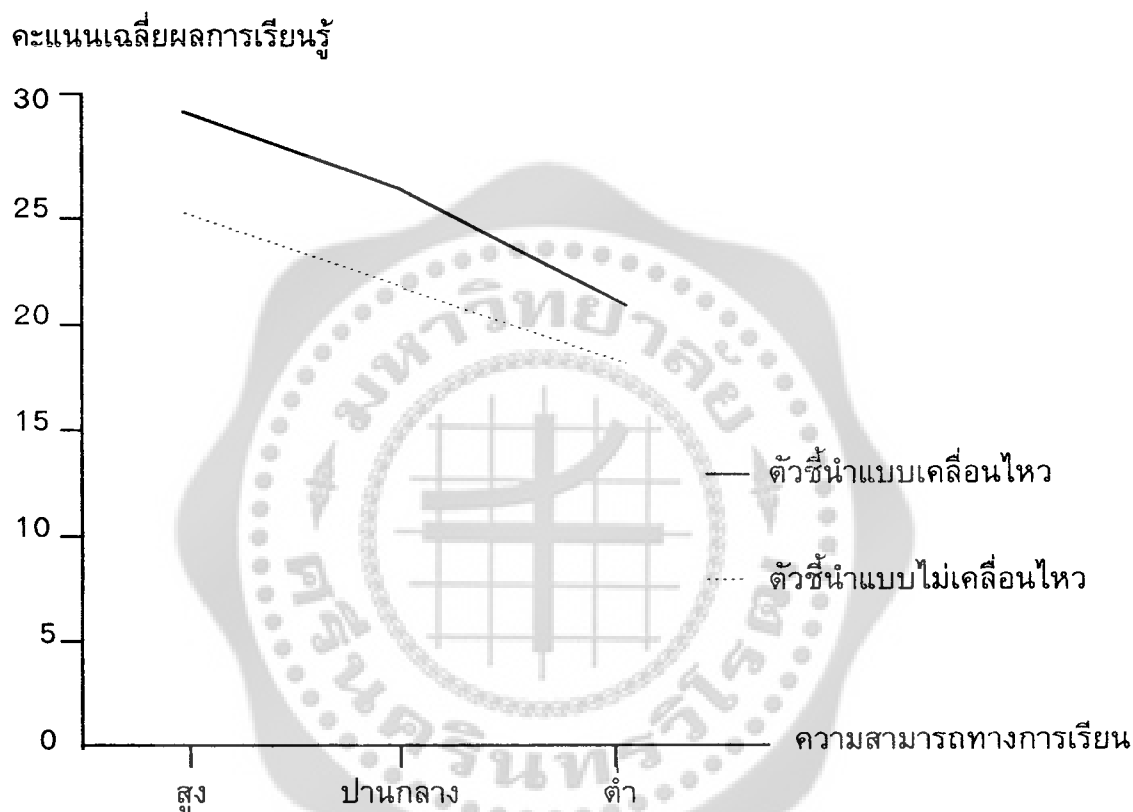
**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่มีการใช้เครื่องชี้นำต่างกัน มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 24.984^{**}$) นั่นคือ นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบเคลื่อนไหว มีผลต่อการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบไม่เคลื่อนไหว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($\bar{X} = 25.98$ และ $\bar{X} = 22.31$) แสดงว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกัน มีผลต่อการเรียนรู้แตกต่างกัน สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกันมีผลการเรียนรู้แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .01 ($F = 31.025^{**}$) แสดงว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีผลต่อการเรียนรู้แตกต่างกัน สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบการชี้นำต่างกันต่อ ผลการเรียนรู้ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3



ภาพประกอบ 5 แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการชี้นำและระดับความสามารถทางการเรียน ที่มีผลต่อการเรียนรู้

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่มีผลต่อการเรียนรู้

จากผลการวิเคราะห์ จะพบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีผลต่อการเรียนรู้แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำคะแนนเฉลี่ยของระดับความสามารถ

ทางการเรียนมาวิเคราะห์ว่าค่าใดบ้างที่แตกต่างกัน โดยเปรียบเทียบพหุคูณด้วยวิธีของนิวแมน-คูลส์ (Newman Keuls) ปรากฏดังที่แสดงในตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่

ค่าเฉลี่ย	ความสามารถ ทางการเรียนต่ำ (20.50)	ความสามารถทาง การเรียนปานกลาง (24.37)	ความสามารถ ทางการเรียนสูง (27.57)
ความสามารถ ทางการเรียนต่ำ (20.50)	-	3.87**	7.07**
ความสามารถทาง การเรียนปานกลาง (24.37)	-	-	3.20**
ความสามารถ ทางการเรียนสูง (27.57)	-	-	-

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 4 ปรากฏว่า

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ที่เรียนจากบทเรียนผ่านภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องซีน่ามีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ที่เรียนจากบทเรียนผ่านภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องซีน่ามีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง ที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกัน มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียน ต่อผลการเรียนรู้



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชั้นนำต่างกัน
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่มีการชั้นนำต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชั้นนำต่างกัน แตกต่างกัน
2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชั้นนำต่างกัน แตกต่างกัน
3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนที่มีต่อผลการเรียนรู้

ขอบเขตและการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง แขวงคลองเตย กรุงเทพมหานคร ที่กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 90 คน จากนักเรียนทั้งหมด 211 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างตามระดับความสามารถทางการเรียน โดยนำคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ ปลายภาคเรียนที่ 1 มาจำแนกเป็นกลุ่มตัวอย่างตาม

เกนท์เปอร์เซ็นต์ไทล์ 75 ขึ้นไป, 26 ถึง 74 และ 25 ลงมา และทำการสุ่มอย่างง่ายในแต่ละระดับความสามารถให้ได้กลุ่มทดลองที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละเท่าๆ กัน 2 กลุ่มๆ ละ 45 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 บทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียง เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 2 ชุด ที่มีเนื้อหาเรื่องเดียวกัน แต่มีการเสนอรูปแบบตัวชี้้นำต่างกัน 2 แบบ คือ

2.1.1 บทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้้นำแบบเคลื่อนไหว

2.2.2 บทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้ นำแบบไม่เคลื่อนไหว

2.2 แบบทดสอบผลการเรียนรู้หลังเรียนจบในแต่ละเรื่อง สำหรับกลุ่มทดลอง ทั้ง 2 กลุ่ม

3. การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองครั้งนี้กระทำพร้อมกัน 2 กลุ่ม เมื่อนักเรียนเข้าประจำห้องตามกลุ่มที่กำหนดไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย แจงจุดมุ่งหมาย เงื่อนไขและขั้นตอนในการเรียน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าใจ แล้วเริ่มทำการทดลอง เมื่อเรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงจบลงแล้วในแต่ละเรื่อง ให้ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที

4. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Anova) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป spss/pc+ ในการคำนวณ

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้ นำต่างกัน มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียน ต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน

อภิปรายผลการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกัน มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบเคลื่อนไหว มีผลต่อการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ไม่ใช้เครื่องชี้นำแบบไม่เคลื่อนไหวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การสอนที่ดีก็คือการทำให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจ เอาใจใส่ต่อเนื้อหาสาระที่ตนกำลังศึกษาอยู่ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนตอบสนองบทเรียนได้ถูกต้องมากที่สุด เพื่อเสริมแรงในการเรียนของเขา หากเน้นในสิ่งที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนได้รู้ให้มีลักษณะเด่นขึ้น จะทำให้การเรียนรู้มีปริมาณสูงขึ้นและทำให้จำได้ดีตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเฟลมมิงและเลวี (Flemming and Levie. 1979: 3 - 15) อเลสซีและทรอลลิป (Alessi and Trollip. 1985 : 83 - 84) และจากการใช้ตัวชี้นำแบบเคลื่อนไหวที่มีลักษณะคล้ายการกระพริบ เป็นวิธีการเน้นความสนใจที่มีประสิทธิภาพมากจนผู้เรียนไม่สนใจสิ่งอื่นใดเลย หรืออาจเป็นผลจากการเรียนรู้ของเราที่เกิดจากการที่ประสาทสัมผัสได้รับสิ่งเร้า บุคคลจะสามารถเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งเร้านั้นอย่างถูกต้องมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับระดับความสัมพันธ์ของสิ่งเร้า (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2532 : 81 - 82) ดังนั้นนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบเคลื่อนไหว จึงมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบไม่เคลื่อนไหว

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงมีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ เมื่อนำค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของกลุ่มมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่ๆ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงกับกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงกับกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกด้วย จากการพิจารณาค่ากลุ่มของทุกกลุ่ม ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่มีระดับ

ความสามารถทางการเรียนสูงมากที่สุด กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางรองลงมา และกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำน้อยที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง สามารถจัดความคิดรวบยอดได้ดี จึงเข้าใจได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ออซูเบลและฟิตซ์เจอร์าลด์ (Ausubel and Fitzgerald. 1962 : 243 - 249)

3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน กล่าวคือ ระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำ ไม่ส่งผลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งตรงกันข้ามกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และจากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนศึกษาจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำต่างกัน ส่งผลให้การเรียนรู้ต่างกัน โดยกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบเคลื่อนไหว มีผลการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบไม่เคลื่อนไหว

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการเรียนการสอน

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้ เป็นแนวทางสำหรับผู้สอนและนักเทคโนโลยีการศึกษาในการพิจารณาเลือกการใช้เครื่องชี้นำแบบเคลื่อนไหวในการผลิตบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียง เนื่องจากผลการวิจัยปรากฏว่า ผลการเรียนรู้จากการเรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียง ที่ใช้เครื่องชี้นำแบบเคลื่อนไหวสูงกว่าการเรียนจากบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงที่ใช้เครื่องชี้นำแบบไม่เคลื่อนไหว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการชี้นำแบบเคลื่อนไหวทำให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจต่อเนื้อหาสาระที่ตนกำลังศึกษา ดังนั้น การผลิตบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียง ควรเน้นหรือชี้นำในสิ่งที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนได้เห็นเด่นชัดในรูปแบบการเคลื่อนไหว

การนำเอาเสียงบรรยายของผู้สอนมาบันทึกลงในเทปบันทึกเสียงและบันทึกสัญญาณชิงโคไนซ์เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวในส่วนที่ผู้สอนต้องการ ในการนำเสนอด้วยบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใสประกอบเสียงนั้น แม้ว่าจะไม่สะดวกเหมือนการเปลี่ยนภาพแบบอัตโนมัติของสไลด์

แต่สามารถแก้ปัญหาความแตกต่างของเนื้อหาตลอดจนสามารถย้ำเน้นหรือชี้แนะสาระสำคัญของ
ผู้สอนในการสอนแต่ละครั้งได้ดี และสามารถให้ผู้เรียนศึกษาเป็นกลุ่มย่อยได้

2.จากผลการวิจัยครั้งนี้ นักเทคโนโลยีการศึกษา นักพัฒนาสื่อการเรียนการสอนสามารถ
นำอุปกรณ์ที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ ไปใช้สอนเนื้อหาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับ
เสียงได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาทดลองกับกลุ่มอื่น ๆ ที่มีการเรียนเนื้อหาวิชานี้
2. ควรหารูปแบบการชี้นำแบบเคลื่อนไหวในรูปแบบอื่นๆ เพื่อศึกษาว่าแบบใดให้ผล
การเรียนรู้ได้ดีกว่ากัน
3. ควรมีการทดลองทำการวิจัยในทำนองเดียวกันนี้ เพื่อศึกษาถึงความคงทนในการ
เรียนว่าแบบใดให้ความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากัน
4. ควรมีการศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อตัวชี้นำในบทเรียนแผ่นภาพโปร่งใส
ประกอบเสียง
5. ควรมีการทดลองในลักษณะนี้กับเนื้อหาวิชาอื่นๆ อีก



บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัท เอ็ดสันทเพรส โพรดักส์, 2536.
- ขวัญใจ มหสุพาชัย. ผลการใช้แผนภาพโปร่งใสในการเพิ่มความสนใจในอาชีพงานด้านการคำนวณ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- จงกลณี คงเขียว. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบวงจรโลทิตและระบบหายใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้แผนภาพโปร่งใสด้วยจอแสงและการสอนปกติ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- จักรวรรณ์ สมตะกุล. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากสไลด์ที่มีตัวชี้นำกับสไลด์ธรรมดา. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- จันทร์หาทิพย์ ขวัญเมือง. เปรียบเทียบผลการเรียนวิชาการพยาบาลทางอายุรกรรมของนักเรียนนายสิบทหารบกเหล่าแพทย์ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540. อัดสำเนา.
- จรูญ ชูลาภ. “การวิจัยการศึกษาวิชาชีพ,” เอกสารประกอบการบรรยายในการอบรมสัมมนาศึกษานิเทศน์ ณ โรงเรียนสารพัดช่าง. 2524.
- จารุณี เชียงเห็น. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เมื่อสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่ม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.
- ชม ภูมิภาค. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2523.
- _____. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร, 2524.
- ชีवाल แพรัดกุล. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2520.
- _____. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2518.

- ชะเอม ชวลิตชัยชาญ. การทดลองสอนคณิตศาสตร์เรื่องการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน โดยวิธีสอนแบบวรรณิกับวิธีสอนของ สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.
- ชัยพร ชุนรามวงษ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ความคิดรวบยอดโดยใช้สไลด์เทปแบบมีการสรุปเป็นตอน ๆ ด้วยภาพผสมที่มีและไม่มีตัวชี้หน้า. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.
- เดโช สวานานนท์. จิตวิทยาสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 2. พระนคร : โอเดียนสโตร์, 2518.
- ดุขฎิ ทหรวานิช. การเปรียบเทียบการสอนโดยวิธีการให้การบ้าน ไม่ให้การบ้าน และให้การบ้านตามความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดสุพรรณบุรี. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- ดุสิต สังข์ร่วมใจ. “สีกับงานแผ่นโปร่งใส,” วารสาร สสวท. 3 : 31-32 ; กรกฎาคม - กันยายน 2531.
- เทคโนโลยีทางการศึกษา, สสวท. สาขา. เอกสารการใช้แผ่นโปร่งใสในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์. 2533
- ธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แผ่นภาพเคลื่อนไหวโพลาลิโมชันกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา.
- ธานินทร์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดอ่างทอง. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา.
- นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์. ก้าวเข้าสู่ผู้บริหารการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

- นวลจันทร์ มาลากรอง. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้ภาพโปรงใสแบบเคลื่อนไหวประกอบการสอนและการสอนแบบบรรยาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515. อัดสำเนา.
- นรีนาท สติรากร. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางภาษากับประเภทตัวอักษรชี้หน้าที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.
- บัญชา พรหมขำ. ผลของการใช้ตัวชี้หน้าที่เป็นคำในแถบวิดิทัศน์ ที่มีผลต่อการสร้างมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534. อัดสำเนา.
- บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร. การศึกษาเปรียบเทียบของการรับรู้ความลึกของภาพ 2 มิติ โดยใช้เครื่องชี้ความลึกแบบต่าง ๆ ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- ประดิพันธ์ อูปรมัย. พื้นฐานการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมภราช, 2523.
- ประเสริฐ ศิลรัตน์. ความเข้าใจในศิลปะ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2525.
- ปราณี รามสุต. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : บุรพาสาน, 2528.
- เป็รื่อง กุมุท. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. พระนคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- ปิติชาย ตันปิติ. ผลของตัวชี้หน้า 3 แบบที่มีต่อความสามารถในการอ่านแบบภาพฉายของนักเรียนที่มีต่อความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- ผ่องใส ศรีสำราญ. การจัดรูปแบบของบทความเกี่ยวกับการวางแผน และตัวอักษรที่มีผลต่อการอ่าน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.
- พนม เกิดแสง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนจากแผ่นภาพโปรงใสลายเส้นประกอบเสียงแบบโพลีทีฟและเนกาทิป. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2533. อัดสำเนา.

- พยอม วงศ์สารศรี. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สารเศรษฐี, 2526.
- พรพรรณ อุ่นเรือน. การเปรียบเทียบประเภทตัวชี้นำในสิ่งพิมพ์กับระดับความถนัดทางการเรียนที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530. อัดสำเนา.
- พีระพล ศรีประเสริฐ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยด้วยสไลด์เทปที่มีตัวชี้นำ 3 แบบ. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2535. อัดสำเนา.
- ไพบูลย์ เพิ่มผล. การศึกษาเพิ่มจำนวนเครื่องชี้นำด้วยคำ. เปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านหนังสือแบบเรียนที่อาศัยการเพิ่มจำนวนเครื่องชี้นำด้วยคำ. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.
- ไพบูลย์ มณโฑวงศ์. ผลการใช้แผ่นภาพโปร่งใสในการเพิ่มความสามารถในอาชีพด้านอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- ภักดี ขจรไชยกุล. ผลการใช้ตัวชี้แนะการจัดหมวดหมู่ของภาพ ประกอบขึ้นการนำเสนอและขึ้นการทดสอบการระลึกได้ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529. อัดสำเนา.
- ภูษิต ทองแป้น. ผลการใช้ตัวชี้นำในรายการโทรทัศน์การสอนต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความถนัดทางการเรียนต่างกัน. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- มนัส สุขจรรณี. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยเทปโทรทัศน์ที่ใช้การชี้นำ 3 แบบ. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2533. อัดสำเนา.
- รังสรรค์ ปุ้ย้ม. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แผ่นโปร่งใสเสนอเนื้อหาจากส่วนรวมสู่ส่วนย่อยและจากส่วนย่อยสู่ส่วนรวมในวิชาเขียนแบบ ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- วรินทร์ สายโอบเอื้อ และสุณีย์ ธีรดาการ. จิตวิทยาการศึกษา. พระนคร : วิทยาลัยครูพระนคร, 2522.

- วชิราพร อัจฉริยโกศล. “เทคโนโลยีสารสนเทศกับมนุษย์,” ใน การประชุมวิชาการเรื่อง เทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.
- วรเชษฐ์ สงวนนาม. การเปรียบเทียบสัดส่วนของภาพกับพื้นที่มีต่อการจำภาพได้ของนักเรียนชั้น ประถมปีที่ 3 วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.
- วรรณา เจียมทะวงษ์. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : ดวงดีการพิมพ์, 2528.
- วราณี ศิริวรรณ. ผลการใช้ตัวเน้นตำแหน่งด้วยเทคนิคการสร้างภาพพิเศษทางโทรทัศน์ 3 แบบที่มีผลต่อการเรียนรู้ จากรายการโทรทัศน์การสอนสายวิชาช่างอุตสาหกรรม. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- วไลพร ภวภูตานนท์ ณ มหาสารคาม. จิตวิทยาพุทธศาสนา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์, 2523.
- วัชร อ่วยสุข. การศึกษาความเข้าใจในการอ่านเนื้อหาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้เครื่อง ขึ้น่า 3 แบบ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- วัลลภ จันทรตระกูล. การศึกษาปัญหาการสอนวิชาช่างอุตสาหกรรมสาขาเครื่องกลในระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพของอาจารย์ในโรงเรียนอาชีวศึกษาของรัฐบาล. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2523. อัดสำเนา.
- วินอง แจ้งใจ. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากหนังสือการ์ตูนเรื่องที่ใช้และไม่ใช้เครื่องขึ้น่าใน คำบรรยาย. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- วินิจ วงศ์รัตนะ. การใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดซ้อนภาพประกอบแบบเรียนคณิตศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.
- วิบูลย์ศรี เวชวัฒน์. การศึกษาเปรียบเทียบการรับรู้ของภาพ 2 มิติ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ปีที่ 1 และและประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เครื่องขึ้น่าแบบแนวเส้น ขนาดและการ บังกัน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516. อัดสำเนา.

- วิรรอง ไธกุล. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบและการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- วิสิฐ ทองแสง. การทดลองการเรียนรู้เนื้อหาวิชาวิชาการ (Content) จากการใช้แผ่นภาพโปร่งแสงชนิดที่เคลื่อนไหว (Motion Transparencies) และแผ่นภาพโปร่งแสงชนิดไม่เคลื่อนไหวด้วยเครื่องฉายวัสดุโปร่งแสง (Overhead Projector) สำหรับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2515. อัดสำเนา.
- วีระ ไทยพานิช. โสทัศน์ศึกษาเบื้องต้น กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อัดสำเนา.
- วีระ มณีรัตนพร. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างอุตสาหกรรมโดยการสอนด้วยแผ่นใส 3 แบบ. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- วุฒิพงศ์ ดำรงพร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 101 เรื่อง “จุลินทรีย์” ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง โดยใช้วิธีการสร้างสถานการณ์จูงใจกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524. อัดสำเนา.
- ศักดา ศิริพันธุ์. การผลิตภาพลายเส้นและภาพสกรีน. กรุงเทพฯ : แสงการพิมพ์, 2522.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS/PC+ สำหรับงานวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- ศิริลักษณ์ สีนพัฒนานุกุล. ความเข้าใจในการอ่านเนื้อหาที่ใช้เครื่องขึ้นแบบต่าง ๆ. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. แผ่นโปร่งใสและการผลิต. กรุงเทพฯ : หน่วยการพิมพ์ สสวท., 2523.
- สมใจ ลักษณะ. จิตวิทยาการศึกษา. พระนคร : วิทยาลัยครูสวนสุนันทา, 2519.

- สมาน เจตระการ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็นแบบโครงสร้างและแบบขบวนการในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาโดยใช้ภาพโปร่งใสแบบต่าง ๆ. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2516.
- สังวาลย์ สุขข. ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบต่าง ๆ ของตัวชี้ภาพกับระดับการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.
- ✓ สานิตย์ กายาผาด. รูปแบบของไฮเปอร์เทกซ์ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- สายทิพย์ ชลธาร. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้หน้าในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530. อัดสำเนา.
- สิทธิชัย สุวรรณวรุ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนเทปโทรทัศน์แบบภาพชี้หน้าและแบบภาพต่อเนื่อง. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2532. อัดสำเนา.
- สุชา จันท์ธอม และสุรางค์ จันท์ธอม. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : แพรวพิทยา, 2518.
- สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. การผลิตวัสดุกราฟิก. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2529.
- _____. "เทคโนโลยีการศึกษา," วารสารการศึกษา. 4 (4) : 2540
- สุรพล บุญรัตพันธุ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และอัตราเร็วการเรียนรู้จากภาพแสดงอาการเคลื่อนไหวต่อเนื่องด้วยตัวชี้หน้า 4 รูปแบบ. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

- สุรางค์ เนียมฉาย. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ตามระดับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. การสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2532.
- _____. เทคโนโลยีการทำและการใช้แผ่นภาพโปร่งใส. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ดวงกมล, 2539.
- _____. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- อดิศักดิ์ แก้วใส. “การออกแบบแผ่นภาพโปร่งใส,” วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 7 (1) : 2540.
- อนุพงษ์ ณ สงขลา. การเปรียบเทียบการเรียนรู้จากการสอนเนื้อหาโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสแบบข้อคำถามด้วยเครื่องฉายภาพโปร่งใส แผนภูมิแบบโปร่งใสแบบข้อคำถาม และแผนภูมิธรรมดา. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- อรุณลักษณ์ อยู่สุข. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านโมโนมิติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโพลีไมชั่น. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- อลิศรา ดันธนสิน. การศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านหนังสือแบบเรียนชั้นประถมศึกษาที่อาศัยเครื่องชี้หน้าด้วยตัวอักษรแบบต่าง ๆ. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- อารี พันธุ์มี. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เลิฟแอนด์ลิฟเพรส จำกัด, 2538.

- Alessi, Stephen M. and Stanley R. Trollip. "Tutorials," in Computer-Based Instruction Methods and Development. New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1985.
- Anderson, K.E., et al. "Toward a more effective use of sound motion pictures in high school biology," Science Education. 1956.
- Ausubel, D.P. Educational Psychology : A Cognitive View. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- Ausubel, D.P. and D. Fitzgerald. "Organizers General Background and Antecedent Learning," in Journal of Educational Psychology. 1962.
- Barat, Pradip Kuamar. "The Effects of Two Types of Feedback, Feedback Display Time and Provision for Background Color Selection on Rule Learning in Computer Assisted Instruction," Dissertation Abstracts International. 44 : 2966-A ; April, 1984.
- Bloom, B.S. and others. Taxonomy of Educational Objectives. Vol. 1. New York : McKay, 1956.
- Brooks, Weston Terrell. "An Experimental Analysis of the Effectiveness of Overhead Transparencies on Learning and Retention in Beginning Woodworking," Dissertation Abstracts International. 15(10) : 5779-5780 ; April, 1965.
- Chance, Clayton William. "Experimentation in the Adaptation of the Overhead Projector Utilizing 200 Transparencies and 800 Overlays in Teaching Engineering Descriptive Geometry Curricula," in Audio-Visual Communication Review. 9 : A17-18 ; August, 1961.
- Cooper, Jerry Alen. "The Effective of Teacher Prepared Transparencies on Achievement and Retention in a Unit on Credit in a General Business Class," Dissertation Abstracts International. 30(10) : 4156-A ; April, 1970.
- Crocker, A.H. "A Survey of Overhead Project," National Committee for Audio-visual Aids in Education. Great Britain : Watford Printer, Ltd., 1969.

Cronbach, L.J. Educational Psychology. New York : Harcourt, Brace and Co., 1963.

Dwyer, F.M. A Guide for Improving Visualized Instruction. State College, Pa : Learning Service, 1972.

_____. Strategies for Improving Visual Learning. State College, Pa : Learning Services, 1978.

Fan, Chung-teh. Item Analysis Table. New Jersey : Education Testing Service Princeton, 1952.

Firth, Brain. Mass Media in the Classroom. London : Macmillan, 1968.

Flemming, Malcolm L. and Howard W. Levie. Instructional Message Design. 2 nd ed. Englewood Cliffs : Educational Technology Publication, 1979.

Gagné, Robert Mills. The Conditions of Learning and Theory of Instruction. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1985.

Hilgard, E.R. and G.H. Bower Theories of Learning. New York : Appleton Crofts, 1960.

Hilgard, E.R., R.C. Atkinson and R.L. Atkinson. Introduction to Psychology. New York : Harcourt Brace Jovanovich, Inc., 1971.

Holiday, W. G. "Selective Attentional Effects of Text Book Study Questions on Student Learning in Science," in Journal of Research in Science Teaching. 1980.

Idstein, Peter Morton. "The Effect of Underlining on Cued Recall as a Function of Rated Importance," Dissertation Abstracts International. 36 : 187-A ; July, 1975.

Jackson, James Edward. "A Study of the Differential Effects of Concurrent Cognitive Organizers, Pictures and Underlined Word on Literal and Differential Comprehension in Sixth and Eighth Grade Students," Dissertation Abstracts International. 37 : 5566-A ; March, 1975.

Kemp, Jerold E. Planning and Producing Audiovisual Materials. N. J. : Thomas Y. Crowell, 1975.

Leith, G.O.M. Handbook of Programmed Learning. Birmingham : University of Birmingham Edgbaston, 1966.

Merrill, Pual F. "Software Evaluation," in Computer in Education. New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1986.

✓ National Education Association. Ability Grouping. 1968.

Nolen, Barbara and Dell Goetz. Writers' Handbook for The Development of Education Materials Bulletin. The No.19 Washington : United States Government, 1959.

Perlburg, Arue and Micheal Resh. "Evaluation of the Effectiveness of the Overhead Projector in Descriptive Geometry and Hydrology," in The Journal of Educational Research. 61 : 1 ; 1967.

Rosonke, R. "A Study of Effectiveness of Three Visual Attention Directing Devide the Recall of Relevant Information from Line Drawings," Paper presented at Association for Educational Communication and Technology Annual Meeting. Dallas, Texas, 13-17 ; April, 1975.

Salomon, G. Interaction of Media Cognition and Learning. San Francisco : Lessey Bass, 1979.

Spalding, Roger Dean. "The Efficacy of Screen Design and Color Enhancement in Computer-Aided Instruction for Presenting Stimulus Material for Knowledge Acquisition," Dissertation Abstracts International. 53(03) : 781-A; September, 1992.

✓ Spence, Eugene Samuel. "Intro-class Grouping of Public for Instruction in the Intermediate of the Elementary School," Dissertation Abstracts International. 19 : 1682 ; January, 1959.

Susan Markel Mayer. Good Frames and Bad. New York : University of Illinois, 1969.

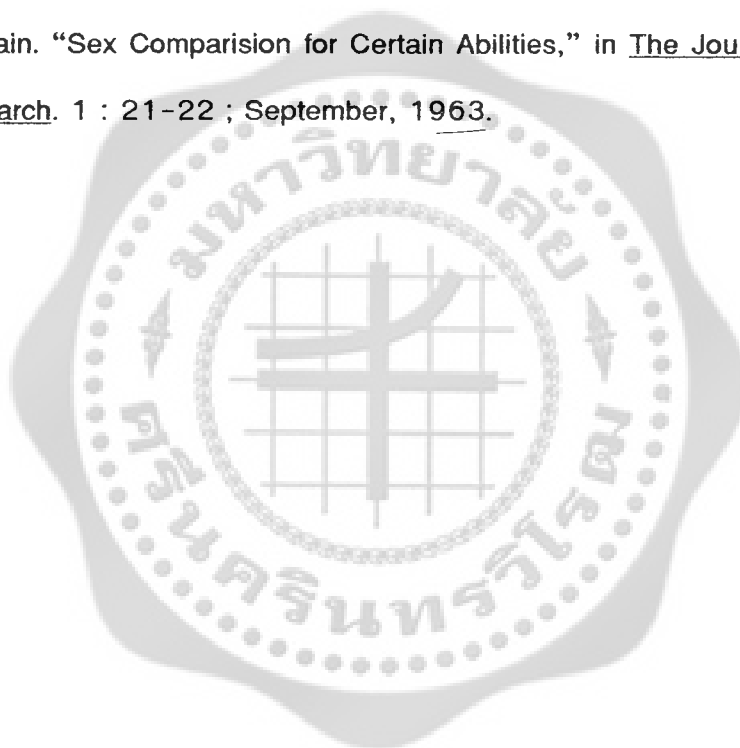
Taber, Julian I., Robert Glaser and Halmuth H. Schaefer. Learning and Programmed Instruction. New York : Addison-Wesley Publishing Co., Inc., 1965.

Tennyson, R.D., M.W. Steven and R.C. Boutwell. "Instances Sequence an Analysis of Instance Attribute Representation in Concept Acquisition," in Journal of Education Psychology. 1975.

Vander, Meer A.W. "Color V.S. Black and White in Insturction Film," in AV Communication Review. 1954.

Winn, W. and J.R. Everett, "Affective Ratings of Color and Black and White Picture," in Education Communication and Technology Journal. 27 (2) : 1982.

✓ Wozencraft, Main. "Sex Comparision for Certain Abilities," in The Journal of Education Research. 1 : 21-22 ; September, 1963.





ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอน
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอน
- หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการสอน

การประเมินสื่อการสอน ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาวิชา และด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยมีรายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย ดังต่อไปนี้

ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

1. อาจารย์พล กันบุญ นักวิชาการโสตทัศนศึกษา หัวหน้ากลุ่มพัฒนาการศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. อาจารย์สมชาย งามยิ่งยวด นักวิชาการโสตทัศนศึกษาชำนาญการ ฝ่ายพัฒนาสื่อการส่งเสริม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. อาจารย์พนม เกิดแสง นักวิชาการศึกษา ฝ่ายพัฒนาสื่อการส่งเสริม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ด้านเนื้อหาวิชา

1. อาจารย์वासนา ตั้งติปกรณ์ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสายน้ำผึ้ง กรมสามัญศึกษา กองการมัธยมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. อาจารย์วิยะดา คงรวมญาติ หัวหน้าหมวดวิชาชีววิทยา โรงเรียนสายน้ำผึ้ง กรมสามัญศึกษา กองการมัธยมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. อาจารย์จิตตพงษ์ โจนสารัมภกิจ อาจารย์โรงเรียนสายน้ำผึ้ง กรมสามัญศึกษา กองการมัธยมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ที่ ทม 1007/ 0484



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑๖ กุมภาพันธ์ 2542

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อธิบดีกรมสามัญศึกษา

เนื่องด้วย นายสาธิต บุญไชโย นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนจากแผ่นภาพโปร่งใสที่ใช้ เครื่องขึ้น"สองแบบ" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขานันท์ และ ดร.ชูศักดิ์ จัมภิลาธิ เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์พล กันบุญ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสาธิต บุญไชโย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร./โทรสาร. 258-4119

ที่ ทม 1007/ 0๑๖๖



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๖ กุมภาพันธ์ 2542

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมและฝึกอบรม

เนื่องด้วย นายสาธิต บุญไชโย นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง "ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนจากแผ่นภาพโปร่งใสที่ใช้ เครื่องขึ้นาสองแบบ" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต และ ดร.ฐศักดิ์ จัมภลิจิต เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์สมชาย งามยิ่งยวด และ อาจารย์พนม เกิดแสง เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัด เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสาธิต บุญไชโย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร./โทรสาร. 258-4119

ที่ ทม 1007/0465



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑๕ กุมภาพันธ์ 2542

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสายน้ำผึ้ง

เนื่องด้วย นายสาธิต บุญไชย นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนจากแผ่นภาพโปร่งใสที่ใช้เครื่องฉายสไลด์แบบ" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลีขาบัณฑิต และ ดร.ชูศักดิ์ จัมภิลาจิต เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ งานการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์วาสนา ตั้งติบกรณ์, อาจารย์วิยะดา คงรวมญาติ และ อาจารย์จิตตพงษ์ วรรณสารัมภกิจ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสาธิต บุญไชย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร./โทรสาร. 258-4119

ที่ ทม 1007/ 4204



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

13 พฤศจิกายน 2541

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสายน้ำผึ้ง

เนื่องด้วย นายสาธิต บุญไชโย นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนจากแผ่นภาพโปร่งใสที่เข้าเครื่อง ขึ้นาสองแบบ" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขานันต์ และ ดร.ชูศักดิ์ จัมภลจิต เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องเก็บข้อมูลจากนักเรียน โดยขออนุญาตให้นิสิตทดลองสอนวิชาชีววิทยา กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระหว่างเดือนธันวาคม 2541 - มกราคม 2542

- จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดพิจารณาให้ นายสาธิต บุญไชโย ได้เก็บ ข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร/โทรสาร 258-4119

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ
- ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของแผนภาพโปร่งใสประกอบเสียงด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค

แบบประเมินสื่อการสอน
(ด้านเนื้อหา)

เรื่อง	ระบบลำเลียงสารในร่างกาย	จำนวน	59	ภาพ
ประเภทสื่อ	แผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียง	จำนวน	43	นาที
คำชี้แจง	แผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ใดโปรดกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน			

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง - เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม..... - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา..... - ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน..... - ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน..... - ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา..... - ความถูกต้องของเนื้อหา..... - ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน..... - ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน.....					
2. รูปภาพและภาษา - ความถูกต้องของรูปภาพ..... - ความถูกต้องของภาษา..... - ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย.....					
3. เวลาฉาย - ความเหมาะสมของเวลาฉายกับรูปภาพ..... - ความเหมาะสมของเวลาฉายกับคำบรรยาย..... - ความเหมาะสมของเวลาฉายทั้งหมด.....					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

ตารางภาคผนวกแสดง แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของ
แผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงทางด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	แบบเคลื่อนไหว	แบบไม่เคลื่อนไหว
	$\bar{X}$	$\bar{X}$
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง		
- เนื้อหามีความหมายสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย		
เชิงพฤติกรรม	5.0	5.0
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4.7	4.3
- ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5.0	5.0
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5.0	5.0
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.7	4.3
- ความถูกต้องของเนื้อหา	5.0	5.0
- ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.7	4.7
- ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน	5.0	5.0
2. รูปภาพและภาษา		
- ความถูกต้องของรูปภาพ	5.0	5.0
- ความถูกต้องของภาษา	5.0	5.0
- ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	5.0	5.0
3. เวลาฉาย		
- ความเหมาะสมของเวลาฉายกับรูปภาพ	4.7	4.3
- ความเหมาะสมของเวลาฉายกับคำบรรยาย	4.7	4.3
- ความเหมาะสมของเวลาฉายทั้งหมด	4.7	4.3
รวม	4.9	4.7

ตารางภาคผนวกแสดง แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของ
แผ่นภาพโปรงใสประกอบเสียงทางด้านเทคนิค

เรื่องที่ประเมิน	แบบเคลื่อนไหว $\bar{x}$	แบบไม่เคลื่อนไหว $\bar{x}$
1. การดำเนินเรื่อง		
- ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	4.7	4.7
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน	4.7	4.7
2. เสียง		
- ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	4.7	4.7
- ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	5.0	5.0
- ความเหมาะสมของระดับเสียงดนตรี กับคำบรรยาย	4.7	4.7
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.3	4.3
3. ภาษา		
- ความเหมาะสมของภาษา	5.0	5.0
- ความถูกต้องของหลักภาษา	4.7	4.7
4. รูปภาพ		
- ความชัดเจนของรูปภาพ	5.0	5.0
- ความคมชัดของเส้น	5.0	5.0
- ความคมชัดของตัวอักษร	5.0	5.0
- ความเหมาะสมของตัวชี้นำ	4.7	4.7
- ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษร	4.7	4.7
- ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	5.0	5.0
- ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4.7	4.7
- ความเหมาะสมสีตัวอักษรต่อการอ่าน	4.3	4.3
รวม	4.8	4.8

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

- เรื่อง “ระบบการลำเลียงสารในร่างกาย”
- เรื่อง “ระบบการหมุนเวียนเลือดของหัวใจคน”
- เรื่อง “ความดันเลือดและส่วนประกอบของเลือดคน”

แบบทดสอบ

วิชา ชีววิทยา

เรื่อง ระบบการลำเลียงสารในร่างกาย

คำชี้แจง

1. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ข้อสอบมีจำนวน 15 ข้อ
3. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องว่างให้ตรงกับตัวเลือก ก, ข, ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้
ตัวอย่าง เมื่อเลือกคำตอบได้ ข้อ ก. ให้ทำเครื่องหมายดังนี้

ข้อ ก ข ค ง

1. X

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าคำตอบเดิมที่ไม่ต้องการออกแล้วจึงทำเครื่องหมาย X ใหม่ลงในช่องที่ต้องการ
ตัวอย่าง เมื่อเลือกคำตอบได้ ข้อ ง. ให้ทำเครื่องหมายดังนี้

ข้อ ก ข ค ง

1. ~~X~~ X

5. อย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในกระดาษคำตอบ

1. การลำเลียงสารในร่างกาย สาร หมายถึงข้อใดต่อไปนี้
 - ก. สารที่จำเป็น เช่น สารอาหาร และของเสีย
 - ข. ก๊าซต่าง ๆ เช่น ก๊าซออกซิเจน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. สารที่จำเป็น และก๊าซต่าง ๆ
 - * ง. สารที่จำเป็น ก๊าซ และของเสีย
2. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้องมากที่สุด
 - * ก. นกมีหัวใจ 4 ห้อง ปลามีหัวใจ 2 ห้อง
 - ข. นกมีหัวใจ 3 ห้อง ปลามีหัวใจ 2 ห้อง
 - ค. นกและปลามีหัวใจ 3 ห้อง
 - ง. นกและปลามีหัวใจ 2 ห้อง
3. สัตว์ในข้อใดต่อไปนี้ มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด
 - ก. พลานาเรีย
 - * ข. แมลง
 - ค. ไส้เดือนดิน
 - ง. กบ
4. สัตว์ในข้อใดต่อไปนี้ มีหัวใจ 2 ห้อง
 - ก. กบ
 - * ข. ปลา
 - ค. งู
 - ง. จระเข้
5. สัตว์เลี้ยงลูกในข้อใดมีหัวใจแบบ 4 ห้องสมบูรณ์
 - ก. เต่า
 - * ข. จระเข้
 - ค. งู
 - ง. ข้อ ข และ ค
6. ช่องแกสโตรวาสคิวลาร์ เปรียบเสมือนกับอวัยวะระบบใดของมนุษย์
 - ก. ทางเดินอาหาร
 - ข. ระบบหายใจ
 - ค. ระบบหมุนเวียนเลือด
 - * ง. ถูกเฉพาะข้อ ก และ ข

7. สัตว์ในข้อใดไม่มีระบบเส้นเลือดฝอย

- * ก. แมลง
- ข. ปลา
- ค. สัตว์เลื้อยคลาน
- ง. สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก

8. สัตว์ในข้อใดมีระบบหมุนเวียนเลือด 1 รอบผ่านหัวใจเพียงครั้งเดียว

- * ก. ปลา
- ข. กบ
- ค. งู
- ง. นก

9. แมลงไม่จำเป็นต้องมีรงควัตถุในเลือดสำหรับลำเลียงกาซออกซิเจน เนื่องจากข้อใดต่อไปนี้

- ก. แมลงมีเมตาบอลิซึมต่ำ
- * ข. แมลงมีระบบท่อลม
- ค. แมลงมีหัวใจเทียมสูบฉีดเลือดให้
- ง. แมลงไม่ต้องการกาซออกซิเจน

10. หัวใจห้องล่างของปลา มีหน้าที่ตามข้อใด

- * ก. นำเลือดที่มีกาซออกซิเจนต่ำไปสู่เหงือก
- ข. นำเลือดที่มีกาซออกซิเจนสูงไปเลี้ยงร่างกาย
- ค. นำเลือดผสมไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
- ง. รับเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

11. หัวใจเทียมของไส้เดือนดินมีลักษณะตามข้อใด

- ก. เป็นเส้นเลือดที่บีบตัวได้
- * ข. เป็นห่วงของเส้นเลือดที่บีบตัวได้
- ค. เหมือนหัวใจของแมลง
- ง. เหมือนหัวใจของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

12. สัตว์ที่มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด เลือดจะถูกบรรจุอยู่ในข้อใดต่อไปนี้

- ก. หัวใจ
- * ข. เส้นเลือด
- ค. กระดูก
- ง. ถูกทุกข้อ

13. ระบบหมุนเวียนเลือดที่มีเส้นเลือดและหัวใจพบได้ในสัตว์ตามข้อใด

- ก. สัตว์ที่หากินอยู่กับที่
- ข. สัตว์ที่มีการย่อยอาหารภายในร่างกาย
- ค. สัตว์ที่มีการหายใจระดับเซลล์

* ง. สัตว์ที่มีเซลล์หลายชั้นจัดเป็นเนื้อเยื่อ

14. สัตว์ในข้อใดต่อไปนี้มีระบบหัวใจแตกต่างกัน

- ก. นก หนู
- ข. กบ คางคก

* ค. ปลา นก

ง. เต่า ตะพาบน้ำ

15. เลือดที่ไหลออกจากหัวใจกบเป็นเลือดตามข้อใด

- ก. เลือดดีเท่านั้น
- ข. เฉพาะเลือดเสีย

* ค. เลือดผสม

ง. ขึ้นกับสถานที่



แบบทดสอบ

วิชา ชีววิทยา

เรื่อง ระบบการหมุนเวียนเลือดของหัวใจคน

คำชี้แจง

1. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ข้อสอบมีจำนวน 15 ข้อ
3. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องว่างให้ตรงกับตัวเลือก ก, ข, ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้
ตัวอย่าง เมื่อเลือกคำตอบได้ ข้อ ก. ให้ทำเครื่องหมายดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.	X			

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าคำตอบเดิมที่ไม่ต้องการออกแล้วจึงทำเครื่องหมาย X ใหม่ลงในช่องที่ต้องการ
ตัวอย่าง เมื่อเลือกคำตอบได้ ข้อ ง. ให้ทำเครื่องหมายดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.	~~X~~			X

5. อย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. หัวใจห้องใดทำหน้าที่รับเลือดจากปอด

- * ก. ห้องบนซ้าย (Left atrium)
- ข. ห้องล่างซ้าย (Left ventricle)
- ค. ห้องบนขวา (Right atrium)
- ง. ห้องล่างขวา (Right ventricle)

2. เส้นเลือดฝอย มีหน้าที่สำคัญตามข้อใด

- ก. ควบคุมความดันเลือด
- ข. ฟอกเลือดที่ปอด
- * ค. แลกเปลี่ยนก๊าซ อาหารและของเสียกับเซลล์ของร่างกาย
- ง. ข้อ ก และ ค

จงใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3 - 6

- ก. ลิ้นไตรคัสปิด
- ข. ลิ้นไบคัสปิด
- ค. ลิ้นพัลโมนารี เชมลินนาร์
- ง. ลิ้นเอออร์ติก เชมลินนาร์

- 3. ลิ้นหัวใจที่ต่อระหว่างหัวใจกับเส้นเลือดที่ไปยังปอด (* ค)
- 4. ลิ้นหัวใจที่เกิดการรั่วแล้วเป็นอันตรายมากที่สุด (* ง)
- 5. ลิ้นหัวใจที่อยู่ระหว่างห้องบนขวากับห้องล่างขวา (* ก)
- 6. ลิ้นหัวใจที่อยู่ระหว่างห้องบนซ้ายกับห้องล่างซ้าย (* ข)
- 7. เส้นเลือดในข้อใดต่อไปนี้ที่นำเลือดออกจากปากเข้าสู่หัวใจ

- * ก. ซุปรีเรียเวนาคาวา
- ข. อินฟีเรียเวนาคาวา
- ค. โคโรนารีเวน
- ง. โคโรนารี อาร์เตอรี

8. หัวใจห้องใดที่มีผนังกล้ามเนื้อที่หนาที่สุด

- ก. ห้องบนซ้าย (Left atrium)
- ข. ห้องบนขวา (Right atrium)
- * ค. ห้องล่างซ้าย (Left ventricle)
- ง. ห้องล่างขวา (Right ventricle)

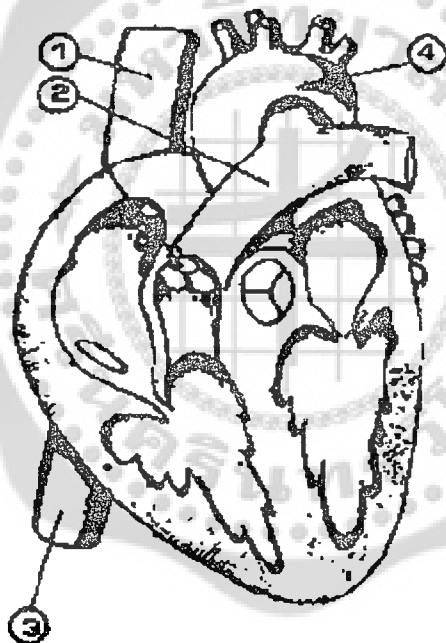
9. หัวใจห้องใดทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

- ก. ห้องบนซ้าย (Left atrium)
- ข. ห้องบนขวา (Right atrium)
- * ค. ห้องล่างซ้าย (Left ventricle)
- ง. ห้องล่างขวา (Right ventricle)

10. ข้อใดเป็นลักษณะของเส้นเลือดพัลโมนารี อาร์เตอรี

- ก. นำเลือดที่มีออกซิเจนสูงเข้าสู่หัวใจ
- ข. นำเลือดที่มีออกซิเจนต่ำเข้าสู่หัวใจ
- ค. นำเลือดที่มีออกซิเจนสูงออกจากหัวใจ
- * ง. นำเลือดที่มีออกซิเจนต่ำออกจากหัวใจ

จงศึกษาแผนภาพต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 11 - 14



11. จากแผนภาพโครงสร้างหมายเลข 1 หมายถึงข้อใดต่อไปนี้

- * ก. ซุปรีเรียเวนาคาวา (Superior vena cava)
- ข. อินฟีเรียเวนาคาวา (Inferior vena cava)
- ค. เอออร์ตา (Aorta)
- ง. พัลโมนารี อาร์เตอรี (Pulmonary artery)

12. จากแผนภาพโครงสร้างหมายเลข 2 หมายถึงข้อใดต่อไปนี้

- ก. ซุปรีเรียเวนาคาวา (Superior vena cava)
- ข. อินฟีเรียเวนาคาวา (Inferior vena cava)
- ค. เอออร์ตา (Aorta)
- * ง. พัลโมนารี อาร์เตอรี (Pulmonary artery)

13. จากแผนภาพโครงสร้างหมายเลข 3 หมายถึงข้อใดต่อไปนี้

- ก. ซุปรีเรียเวนาคาวา (Superior vena cava)
- * ข. อินฟีเรียเวนาคาวา (Inferior vena cava)
- ค. เอออร์ตา (Aorta)
- ง. พัลโมนารี อาร์เตอรี (Pulmonary artery)

14. จากแผนภาพโครงสร้างหมายเลข 4 หมายถึงข้อใดต่อไปนี้

- ก. ซุปรีเรียเวนาคาวา (Superior vena cava)
- ข. อินฟีเรียเวนาคาวา (Inferior vena cava)
- * ค. เอออร์ตา (Aorta)
- ง. พัลโมนารี อาร์เตอรี (Pulmonary artery)

15. กล้ามเนื้อของผนังเส้นเลือดอาร์เตอรีมีลักษณะหนาและยืดหยุ่นได้ดีกว่าเส้นเลือดเวน เพราะข้อใดต่อไปนี้

- ก. ป้องกันการไหลกลับของเลือด
- ข. ช่วยให้การไหลเวียนของเลือดได้เร็วขึ้น
- ค. ต้องรักษาสภาพของเซลล์เม็ดเลือดแดง
- * ง. ป้องกันแรงดันของเลือดผ่านหัวใจ

แบบทดสอบ

วิชา ชีววิทยา

เรื่อง ความดันเลือดและส่วนประกอบของเลือดคน

คำชี้แจง

1. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ
3. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องว่างให้ตรงกับตัวเลือก ก, ข, ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

ตัวอย่าง เมื่อเลือกคำตอบได้ ข้อ ก. ให้ทำเครื่องหมายดังนี้

	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.		X			

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าคำตอบเดิมที่ไม่ต้องการออกแล้วจึงทำเครื่องหมาย x ใหม่ลงในช่องที่ต้องการ

ตัวอย่าง เมื่อเลือกคำตอบได้ ข้อ ง. ให้ทำเครื่องหมายดังนี้

	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.		~~X~~			X

5. อย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. เพราะเหตุใดบุคคลที่มีอายุมากจึงมีความดันเลือดสูง
 - ก. หัวใจบีบตัว
 - ข. มีไขมันในเส้นเลือด
 - ค. เส้นเลือดมีขนาดเล็กลง
 - * ง. ผนังเส้นเลือดยืดหยุ่นน้อยลง
2. ความดันเลือดสูงที่สุด พบได้ในบริเวณใด
 - * ก. เอออร์ตา
 - ข. อาร์เตอรี
 - ค. เวน
 - ง. เวนาคาวา
3. บุคคลที่มีอายุน้อย ความดันเลือดจะ.....บุคคลที่มีอายุมาก
 - ก. เท่ากับ
 - * ข. น้อยกว่า
 - ค. มากกว่า
 - ง. ไม่ค่อยแน่นอน
4. ขณะยืน ความดันภายในหลอดเลือดแดงจะต่ำที่สุดบริเวณใด
 - ก. บริเวณสมอง
 - * ข. บริเวณปลายเท้า
 - ค. บริเวณหัวใจ
 - ง. บริเวณแขน
5. เม็ดเลือดแดงเมื่อเจริญเต็มที่แล้วส่วนใดจะหายไป
 - ก. นิวเคลียส
 - ข. ไมโทคอนเดรีย
 - ค. ฮีโมโกลบิน
 - * ง. ข้อ ก และ ข
6. กาซออกซิเจนจะแพร่จากเส้นเลือดไปยังเซลล์ของร่างกายมากที่สุดบริเวณใด
 - ก. เส้นอาร์เตอรี
 - ข. เส้นเวน
 - * ค. เส้นเลือดฝอย
 - ง. ถุงลมในปอด

7. การที่เม็ดเลือดแดงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมไม่มีนิวเคลียสมีส่วนช่วยให้

- * ก. ขนออกซิเจนไปให้เซลล์ได้มากขึ้น
- ข. เคลื่อนที่ไปตามกระแสโลหิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ค. คงทนต่อความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ภายในเลือดได้ดี
- ง. มีอายุยืนยาวมากขึ้น

8. ข้อใดไม่ใช่ความแตกต่างระหว่างเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว

- ก. จำนวน
- ข. นิวเคลียส
- ค. ขนาด
- * ง. แหล่งสร้าง

9. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงเม็ดเลือดแดงได้ถูกต้องมากที่สุด

- ก. มีฮีโมโกลบิน บรรจุอยู่ในนิวเคลียส
- ข. ไม่ได้ลำเลียงก๊าซ
- * ค. ออกซิเจนที่อยู่ภายในเม็ดเลือดแดงจะอยู่ในรูปออกซีฮีโมโกลบิน
- ง. พบเฉพาะสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนมเท่านั้น

10. เฟลตเลตมีอายุในร่างกายตรงตามข้อใด

- ก. 5 วัน
- * ข. 10 วัน
- ค. 12 วัน
- ง. 15 วัน

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r)



ตารางที่ 1 แสดงค่าความยาก (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

ข้อที่	ระบบการลำเลียงสาร		ระบบการหมุนเวียนเลือดของหัวใจคน		ความดันเลือดและส่วนประกอบของเลือดคน	
	p	r	p	r	p	r
1	0.71	0.44	0.53	0.44	0.34	0.34
2	0.47	0.32	0.46	0.67	0.57	0.51
3	0.40	0.32	0.57	0.51	0.69	0.29
4	0.78	0.51	0.55	0.68	0.43	0.51
5	0.69	0.29	0.36	0.53	0.66	0.34
6	0.54	0.32	0.36	0.53	0.61	0.59
7	0.60	0.45	0.43	0.51	0.46	0.56
8	0.75	0.56	0.75	0.56	0.58	0.63
9	0.39	0.58	0.66	0.67	0.78	0.51
10	0.46	0.56	0.42	0.62	0.44	0.39
11	0.68	0.49	0.53	0.44	-	-
12	0.37	0.27	0.46	0.56	-	-
13	0.37	0.40	0.47	0.32	-	-
14	0.76	0.33	0.75	0.56	-	-
15	0.37	0.27	0.68	0.49	-	-
รวม	0.53		0.77		0.41	

ภาคผนวก จ

- บทแผนภาพโปร่งใสเรื่อง “ระบบการลำเลียงสาร”
- บทแผนภาพโปร่งใสเรื่อง “ระบบการหมุนเวียนเลือดของหัวใจคน”
- บทแผนภาพโปร่งใสเรื่อง “ความดันเลือดและส่วนประกอบของเลือดคน”

บทแผนภาพโปร่งใส เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกาย

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
1	การลำเลียงสารในร่างกาย	ดนตรี
2	รูปเซลล์	สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์ จำเป็นต้องมี การลำเลียงสาร เพื่อให้เซลล์ทุกเซลล์สามารถนำ สารที่จำเป็นต่อการดำรงชีพ เช่น อาหาร ออกซิเจน ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และสามารถนำสารที่เซลล์ ไม่ต้องการ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ และของเสีย ชนิดต่างๆ ขจัดออกนอกร่างกายได้
3	รูปสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์ชั้นสูง	ในสัตว์ขนาดเล็กมีโครงสร้างของร่างกายไม่ซับซ้อน การลำเลียงสารเป็นไปอย่างตรงไปตรงมา ระหว่าง เซลล์กับสิ่งแวดล้อม และระหว่างเซลล์ต่อเซลล์ โดย อาศัยกระบวนการแพร่ ส่วนสัตว์ชั้นสูงที่มีโครงสร้าง ร่างกายซับซ้อนและขนาดใหญ่ ต้องการสารปริมาณ มาก เพื่อนำเข้าไปสู่ร่างกาย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมี ระบบลำเลียงสารที่มีประสิทธิภาพ
4	รูปฟองน้ำ	การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์ที่มีโครงสร้าง ร่างกายไม่ซับซ้อน เช่น ฟองน้ำ ขบวนการลำเลียงเกิดขึ้นอย่างง่ายๆ โดย อาศัยกระบวนการแพร่ เนื่องจากสัตว์พวกนี้ไม่มี หัวใจและเส้นเลือด เซลล์ของร่างกายสามารถติด ต่อกับสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ได้โดยตรง ฟองน้ำมี เซลล์ปลอกคอ (collar cell) ทำหน้าที่จับอาหารที่ ปนมากับน้ำและทำการย่อย แล้วลำเลียงไปสู่เซลล์ ต่าง ๆ ของร่างกาย

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
5	รูปไฮดรา	ไฮดรา เป็นสัตว์หลายเซลล์ชั้นต่ำ มีเนื้อเยื่อ 2 ชั้น มีช่องว่างกลางลำตัว (Gastrovascular) ทำหน้าที่เป็นทางเดินอาหารและลำเลียงสารต่างๆ ที่เนื้อเยื่อชั้นในของไฮดรา จะมีเซลล์ทำหน้าที่ในการย่อยอาหารให้มีโมเลกุลเล็กลง และแพร่เข้าสู่เซลล์ที่สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง ส่วนของเสียจะแพร่ผ่านออกจากเซลล์ไปสู่ช่องว่าง และขับออกนอกลำตัว
6	รูปพลาเนเรีย	พลาเนเรีย มีระบบทางเดินอาหารที่แตกแขนงไปทั่วร่างกาย การลำเลียงสารเริ่มจากอาหารที่กินเข้าทางปาก ไปยังทางเดินอาหาร เซลล์จะสร้างน้ำย่อยมาย่อย อาหารที่ย่อยแล้วจะแพร่ผ่านไปตามเซลล์ต่างๆ ของร่างกาย ส่วนของเสียจะไหลไปตามท่อขับถ่าย และถูกขับออกนอกเซลล์
7	สรุป	สัตว์ชั้นต่ำที่มีโครงสร้างร่างกายไม่ซับซ้อน การลำเลียงสารอาหาร ก๊าซ และของเสีย ตรงไปตรงมาระหว่างเซลล์ต่อเซลล์ และระหว่างเซลล์กับสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยกระบวนการแพร่
8	รูปอธิบายระบบหมุนเวียนเลือดระบบเปิดและระบบปิด	ในสัตว์ชั้นสูงขึ้น และสัตว์ที่มีโครงสร้างร่างกายซับซ้อนกว่าสัตว์ชั้นต่ำ การลำเลียงสารใช้ระบบการหมุนเวียนเลือด แบ่งเป็น 2 ระบบ คือระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด (open circulatory system) และระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด (Closed circulatory system)

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
9	รูปอธิบายระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด	ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด หมายถึง ระบบหมุนเวียน ที่เลือดไม่ได้ไหลเวียนอยู่ในเส้นเลือดตลอดเวลา แต่จะมีระยะหนึ่งที่เลือดไหลเวียนอยู่ในช่องว่างภายในลำตัว เรียกว่า ฮีโมซิล ซึ่งจะสัมผัสกับเนื้อเยื่อโดยตรง เช่น ระบบหมุนเวียนเลือดใน แมลง กุ้ง และหอย
10	รูปแมลง	แมลง มีหัวใจเป็นท่อยาว ๆ มีลักษณะพองออกเป็นตอน ๆ อยู่ทางด้านหลังของลำตัว ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดออกไปทางด้านหัว ไปสู่อวัยวะต่างๆ ที่หัวใจแต่ละตอนจะมีรูเล็กๆ เรียกว่า ออสเตีย เป็นรูรับเลือดจากส่วนต่างๆ ของเนื้อเยื่อเข้าสู่หัวใจ
11	รูปอธิบายระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด	ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด หมายถึง ระบบหมุนเวียนเลือด ที่มีเลือดไหลอยู่ภายในเส้นเลือดตลอดเวลา ตั้งแต่ออกจากหัวใจจนกระทั่งเข้าสู่หัวใจ มีเส้นเลือดฝอยเชื่อมต่อกันทั่วร่างกาย เพื่อแลกเปลี่ยนกาซและของเสีย พบใน สัตว์แอนเนลิดเป็นพวกแรก สัตว์ที่มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด ได้แก่ ไข่เดือนดิน ปลา ปลาหมึก สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก สัตว์เลื้อยคลาน นกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
12	รูปไข่เดือนดิน	ไข่เดือนดิน จัดอยู่ในไฟลัมแอนิไลดา เป็นสัตว์พวกแรกที่มีระบบหมุนเวียนเลือด มีหัวใจเทียม (Pseudoheart) เป็นห้องของเส้นเลือดที่พองออกรอบบริเวณหลอดอาหาร ติดต่อระหว่าง เส้นเลือดด้านบน

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
		(dorsal blood vessel) กับเส้นเลือดด้านล่าง (ventral blood vessel) และมีเส้นเลือดฝอย (capillary) เชื่อมระหว่างเส้นเลือดทั้ง 2 เส้น
13	รูปไส้เดือนดิน	การลำเลียงสารของไส้เดือนดิน เริ่มจากหัวใจสูบฉีดเลือดเข้าสู่เส้นเลือดด้านบน ไปสู่ส่วนหัว ขณะเดียวกัน จะดันเลือดไปทางเส้นเลือดด้านล่าง ให้ไหลไปสู่ส่วนหาง เลือดจะไหลเวียนไปตามเส้นเลือดฝอย ที่แทรกอยู่ในเนื้อเยื่อต่าง ๆ จะเกิดการแลกเปลี่ยนสารระหว่างเลือดกับเซลล์ ที่ผนังของเส้นเลือดฝอย หลังจากนั้น เลือดที่ใช้แล้วจากเส้นเลือดฝอย จะรวมกันเป็นเส้นเลือดขนาดใหญ่ขึ้น และส่งเลือดเข้าสู่เส้นเลือดด้านบน ทางส่วนท้ายของลำตัว เมื่อเส้นเลือดนี้บีบตัวก็จะดันเลือดไปข้างหน้าจนถึงหัวใจเทียม ววนเวียนอยู่เช่นนี้เรื่อยไป
14	รูปปลา	ปลา มีหัวใจ 2 ห้อง คือ หัวใจห้องบน (atrium) และ หัวใจห้องล่าง (ventricle) การลำเลียงเริ่มจากหัวใจห้องบน รับเลือดที่ใช้แล้วจากส่วนต่างๆของร่างกาย แล้วส่งผ่านไปยังหัวใจห้องล่าง ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปยังเหงือก เพื่อแลกเปลี่ยนก๊าซ ทำให้เลือดมีออกซิเจนสูงขึ้น และถูกส่งไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย เกิดการแลกเปลี่ยนอาหารและของเสีย เลือดที่มีออกซิเจนน้อยก็จะถูกลำเลียงกลับมาผ่านหัวใจอีกครั้ง

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
15	รูปสัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก	สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก เช่น กบ คางคก มีหัวใจ 3 ห้อง คือ ห้องบน 2 ห้อง แบ่งเป็น ห้องบนซ้าย (Left atrium) ห้องบนขวา (Right atrium) และห้องล่าง (Ventricle) 1 ห้อง การลำเลียงเริ่มจากเลือดที่มีออกซิเจนต่ำจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไหลเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา ส่วนเลือดที่มีออกซิเจนสูงจากปอด จะไหลเข้าสู่ห้องบนซ้าย จากนั้นเลือดจากห้องบนซ้ายและห้องบนขวาจะไหลไปยังหัวใจห้องล่าง เลือดที่มีออกซิเจนสูงและเลือดที่มีออกซิเจนต่ำจะปนกันน้อยมาก เพราะหัวใจห้องล่างมีกล้ามเนื้อเกาะกะจะอยู่ เลือดที่มีออกซิเจนสูงจะสูบฉีดไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย ส่วนเลือดที่มีออกซิเจนต่ำจะส่งไปยังปอดและผิวหนังเพื่อแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจน
16	รูปสัตว์เลื้อยคลาน	สัตว์เลื้อยคลาน มีหัวใจ 3 ห้องสมบูรณ์ คือ ห้องบน 2 ห้อง แบ่งเป็น ห้องบนซ้าย (Left atrium) ห้องบนขวา (Right atrium) และห้องล่าง (Ventricle) 1 ห้อง หัวใจห้องล่างมีวิวัฒนาการดีกว่าสัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก ยกเว้น จระเข้ที่มีหัวใจ 4 ห้องสมบูรณ์ การลำเลียงของสัตว์เลื้อยคลาน เริ่มจากเลือดที่มีออกซิเจนสูงจากหัวใจห้องบนซ้าย กับเลือดที่มีออกซิเจนต่ำห้องบนขวา ไหลมาปนกันในห้องล่าง เลือดที่มีออกซิเจนสูงจะไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และกลับเข้าสู่ห้องบนขวา ส่วนเลือดที่มีออกซิเจนต่ำจะสูบฉีดออกจากห้องล่างไปฟอกที่ปอด

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
17	รูปนกและสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม	นกและสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม มีวิวัฒนาการสูงสุด มีหัวใจ 4 ห้อง แบ่งเป็น ห้องบนซ้าย (atrium) ห้องบนขวา (Right atrium) ห้องล่างซ้าย (Left Ventricle) ห้องล่างขวา (Right Ventricle) การลำเลียงเริ่มจากห้องบนขวา รับเลือดที่มีออกซิเจนต่ำจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย แล้วส่งเข้าสู่ห้องล่างขวา เพื่อส่งไปแลกเปลี่ยนก๊าซที่ปอด ส่วนเลือดที่มีออกซิเจนสูงจากปอด จะไหลกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย และไหลสู่ห้องล่างซ้าย ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
18	สรุป	ระบบหมุนเวียนเลือดมี 2 ระบบ คือ ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด และระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด สัตว์ที่มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด ได้แก่ แมลง กุ้ง และหอย สัตว์ที่มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด ได้แก่ ไข่เดือยดิน ปลา สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก สัตว์เลื้อยคลาน นก และสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม

บทแผนภาพโปร่งใส เรื่อง ระบบการหมุนเวียนเลือดของหัวใจคน

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
1	ระบบการหมุนเวียนเลือดของหัวใจคน	ดนตรี
2	รูปตำแหน่งของหัวใจ	หัวใจของคนตั้งอยู่ในช่องอก อยู่ระหว่างปอดทั้งสองข้าง มีกระดูกหน้าอกและกระดูกซี่โครงคอยป้องกันอันตราย
3	รูปอธิบายโครงสร้างของหัวใจ ชั้นในสุด ชั้นกลาง ชั้นนอก	โครงสร้างหัวใจของคน ประกอบด้วย กล้ามเนื้อหัวใจ มี 3 ชั้น ชั้นในสุด (Endocardium) ประกอบด้วยเยื่อบุผิว เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และกล้ามเนื้อเรียบ ชั้นกลาง (Myocardium) เป็นชั้นที่หนามาก ประกอบด้วยกล้ามเนื้อหัวใจ ชั้นนอก (Epicardium) ประกอบด้วยเยื่อบุผิว เนื้อเยื่อไขมัน และมีเส้นเลือดใหญ่ผ่าน
4	รูปการทำงานของหัวใจ	การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อหัวใจมีการหดและคลายตัวเป็นจังหวะ ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย หัวใจคนมีอัตราการเต้นประมาณ 72 ครั้งต่อนาที ที่กล้ามเนื้อหัวใจมีเนื้อเยื่อพิเศษที่สามารถบีบตัวได้เอง โดยขณะที่กล้ามเนื้อหดและคลายตัวนั้น สามารถชักนำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าขึ้น ซึ่งความต่างศักย์ไฟฟ้านี้สามารถบันทึกได้ด้วยเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าของหัวใจ เรียกว่า อิเล็กโทรคาร์ดิโอกราฟ

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
5	รูปเครื่อง EKG และกราฟ	ผลการบันทึกคลื่นหัวใจจะออกมาเป็นรูปภาพ เรียกว่า คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ใช้คำย่อภาษาอังกฤษ ECG หรือ EKG ซึ่งแพทย์ใช้ประโยชน์จากกราฟคลื่นไฟฟ้าหัวใจ สำหรับตรวจสอบการเต้นของหัวใจ และวินิจฉัยโรคเกี่ยวกับหัวใจ
6	รูปห้องหัวใจทั้ง 4 ห้อง	หัวใจคน แบ่งเป็น 4 ห้อง คือ ห้องบนซ้าย (Left Atrium) ห้องบนขวา (Right Atrium) ห้องล่างซ้าย (Left Ventricle) ห้องล่างขวา (Right Ventricle)
7	รูปหัวใจห้องบนซ้าย	หัวใจแต่ละห้องแยกกันอย่างสมบูรณ์ ดังนี้ หัวใจห้องบนซ้าย (Left atrium) มีขนาดเล็ก ผนังกล้ามเนื้อบาง มีหน้าที่รับเลือดที่ฟอกแล้วจากปอดที่ลำเลียงมากับเส้นเลือดพัลโมนารีเวน
8	รูปหัวใจห้องบนขวา	ห้องบนขวา (Right atrium) มีขนาดเล็กผนังกล้ามเนื้อบาง มีหน้าที่รับเลือดที่ใช้แล้วจากส่วนต่างๆ ของร่างกายที่ลำเลียงมากับเส้นเลือดซุพีเรียเวนาคาวา ซึ่งรับเลือดที่ใช้แล้วจากศีรษะและแขนกับเส้นเลือดอินฟีเรียเวนาคาวา ซึ่งรับเลือดที่ใช้แล้วจากอวัยวะภายในและขา
9	รูปหัวใจห้องล่างซ้าย	ห้องล่างซ้าย (Left ventricle) มีผนังกล้ามเนื้อหนามากที่สุด ประมาณ 3 เท่าของห้องขวา ทำหน้าที่รับเลือดจากห้องบนซ้าย และสูบฉีดเลือดอย่างแรง เพื่อส่งไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยส่งไปกับเส้นเลือดแดง หรือเส้นเลือดเอออร์ตา

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
10	รูปหัวใจห้องล่างขวา	ห้องล่างขวา (Right ventricle) มีขนาดเล็ก ช่องภายในมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม มีหน้าที่รับเลือดจากห้องบนขวา และส่งเลือดไปฟอกที่ปอด โดยส่งไปกับเส้นเลือดพัลโมนารีอาร์เตอรี
11	รูปลิ้นไตรคัสปิด	ลิ้นหัวใจทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ มีตำแหน่งลักษณะและชื่อเรียก คือ ลิ้นไตรคัสปิด กั้นอยู่ระหว่างหัวใจห้องบนขวากับห้องล่างขวา มีลักษณะเป็นแผ่น 3 แผ่น ที่ขอบของแต่ละแผ่นยึดติดกับเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เพื่อควบคุมการเปิดปิดของลิ้น ป้องกันไม่ให้เลือดในห้องล่างขวาย้อนกลับขึ้นสู่ห้องบนขวา
12	รูปลิ้นพัลโมนารีเซมิลูนาร์	ลิ้นพัลโมนารีเซมิลูนาร์ อยู่ที่โคนของเส้นเลือดพัลโมนารีอาร์เตอรี มีลักษณะเป็นถุงรูปพระจันทร์ครึ่งเสี้ยว 3 ใบชนกัน แต่ไม่ได้ยึดด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ทำหน้าที่กั้นไม่ให้เลือดไหลกลับลงสู่ห้องล่างขวา
13	รูปลิ้นไบคัสปิด	ลิ้นไบคัสปิด หรือลิ้นไมทรัล กั้นระหว่างหัวใจห้องบนซ้ายและหัวใจห้องล่างซ้าย มีลักษณะคล้ายกับลิ้นไตรคัสปิด แต่มี 2 แผ่น ทำหน้าที่กั้นไม่ให้เลือดห้องล่างซ้ายไหลย้อนกลับขึ้นไปสู่ห้องบนซ้าย
14	รูปลิ้นเอออร์ติกเซมิลูนาร์	ลิ้นเอออร์ติกเซมิลูนาร์ กั้นระหว่างหัวใจห้องล่างซ้ายกับเส้นเลือดแดงใหญ่ หรือเอออร์ตา มีลักษณะเป็นรูปพระจันทร์ครึ่งเสี้ยว

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
15	รูประบบการหมุนเวียนเลือด 3 ระบบ	ระบบการหมุนเวียนเลือดของหัวใจคน ประกอบด้วย เส้นเลือด แบ่งเป็น 3 ระบบ คือ ระบบเส้นเลือดแดง (Arterial system) ระบบเส้นเลือดดำ (Venous system) และระบบเส้นเลือดฝอย (Capillarial system)
16	รูปอธิบายระบบเส้นเลือดแดง ระบบเส้นเลือดดำ ระบบเส้น เลือดฝอย	ระบบเส้นเลือดแดง (Arterial system) เป็นระบบของเส้น เลือดที่มีทิศทางออกจากหัวใจไปยังปอดและส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ระบบเส้นเลือดดำ (Venous system) เป็นระบบของเส้น เลือดที่ออกจากปอดและส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และมี ทิศทางเข้าสู่หัวใจ ระบบเส้นเลือดฝอย (Capillarial system) เป็นระบบ ของเส้นเลือดขนาดเล็กมาก ที่สานเป็นร่างแหแทรกอยู่ ตามเนื้อเยื่อต่างๆ ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนสารกับเซลล์ และเชื่อมระหว่างเส้นเลือดแดงกับเส้นเลือดดำ
17	รูปหัวใจห้องบนขวา	การหมุนเวียนเลือดผ่านหัวใจ หัวใจห้องบนขวา (Right atrium) รับเลือดที่มี ออกซิเจนต่ำ จากเส้นเลือดชื่อซูพีเรียเวนาคาวา ซึ่งนำเลือดมาจากศีรษะและแขน และรับเลือดจาก เส้นเลือดชื่ออินฟีเรียเวนาคาวา ที่นำเลือดมาจาก ส่วนล่างของลำตัว คือ อวัยวะภายในและขา เข้าสู่ หัวใจห้องบนขวาและบีบตัว ทำให้เลือดไหลผ่าน ลิ้นไตรคัสปิดลงสู่ห้องล่างขวา (Right ventricle)

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
18	รูปเลือดส่งผ่านลิ้นพัลโมนารี เคมีลูนาร์	เมื่อห้องล่างขวาบีบตัว ทำให้เลือดถูกส่งผ่าน ลิ้นพัลโมนารีเคมีลูนาร์ เข้าสู่เส้นเลือดพัลโมนารี อาร์เตอรี ซึ่งนำเลือดไปยังปอดเพื่อแลกเปลี่ยนก๊าซ โดยปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้แก่ปอด และ รับก๊าซออกซิเจนจากปอด กลายเป็นเลือดที่มี ออกซิเจนสูง
19	รูปเลือดไหลเข้าสู่เส้นเลือดพัล โมนารีเวน เข้าสู่หัวใจห้องบน ซ้าย	เลือดที่มีออกซิเจนสูงไหลเข้าสู่เส้นเลือดพัลโม นารีเวน เข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย (Left atrium) เมื่อ หัวใจห้องบนซ้ายบีบตัว ซึ่งจะเกิดในจังหวะเดียวกับ การทำงานของหัวใจห้องบนขวา ทำให้เลือด ไหลผ่านลิ้นไมทรัลหรือลิ้นไบคัสปิดลงสู่หัวใจห้อง ล่างซ้าย
20	รูปเลือดไหลผ่านลิ้นเอออร์ติก เคมีลูนาร์เข้าสู่เอออร์ตา	เมื่อหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัว จะสูบฉีดเลือดให้ ไหลผ่านลิ้นเอออร์ติกเคมีลูนาร์เข้าสู่เอออร์ตา จาก เอออร์ตาจะแตกแขนงเป็นอาร์เตอรี อาร์เตอรีโอล แยกไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
21	สรุป	หัวใจคน ประกอบด้วย กล้ามเนื้อ 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นใน ชั้นกลาง และชั้นนอก หัวใจ มี 4 ห้อง ได้แก่ ห้องบนซ้าย ห้องบนขวา ห้องล่างซ้าย และห้องล่างขวา ลิ้นหัวใจมี 4 ลิ้น ได้แก่ ลิ้นไตรคัสปิด ลิ้นพัลโม นารีเคมีลูนาร์ ลิ้นไบคัสปิดหรือลิ้นไมทรัล และลิ้น เอออร์ติกเคมีลูนาร์

บทผ่านภาพโปร่งใส เรื่อง ความดันเลือด

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
1	ความดันเลือด	ดนตรี
2	รูปอธิบาย ความดันเลือดวัดเป็น 2 ค่า คือ ความดันซิสโตลิกและความดันไดแอสโตลิก	ความดันเลือด (Blood pressure) หมายถึง แรงดันที่ทำให้เลือดไหลไปตามเส้นเลือด ซึ่งเกิดเนื่องจากการบีบตัวของหัวใจ ความดันเลือดที่เกิดขึ้นจะเกิดเป็นคลื่นสูงต่ำตามจังหวะการบีบตัวของหัวใจ ความดันเลือดวัดเป็น 2 ค่า คือความดันซิสโตลิก และ ความดันไดแอสโตลิก
3	รูปสฟีกโมมาโนมิเตอร์	ความดันซิสโตลิก คือความดันสูงสุดที่เกิดขึ้นขณะหัวใจบีบตัว ความดันไดแอสโตลิก คือความดันต่ำสุดที่เกิดขึ้นขณะหัวใจคลายตัว การวัดความดันเลือดปกติวัดจากเส้นเลือดอาร์เตอรีที่บริเวณแขนด้านบน โดยใช้สฟีกโมมาโนมิเตอร์ เป็นเครื่องมือวัด
4	รูปอธิบาย ความดันเลือดของคนในวัยต่างๆ	ค่าความดันเลือดปกติของคน ในภาวะปกติค่าความดันเลือดของคนในวัยต่าง ๆ จะแตกต่างกัน เช่น ในวัยเด็กแรกเกิดมีความดันเลือดสูงสุดขณะหัวใจบีบตัว หรือมีความดันซิสโตลิก ประมาณ 85 มิลลิเมตรปรอท และมีความดันเลือดต่ำสุดขณะหัวใจคลายตัว หรือมีความดันไดแอสโตลิก ประมาณ 45 มิลลิเมตรปรอท ในทางการแพทย์ เรียกย่อ ๆ ว่า 85/45 เมื่

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
		อายุประมาณ 4 ขวบความดันเลือดเพิ่มเป็น 100/66 มิลลิเมตรปรอท และเมื่ออายุ 20 ปี เพิ่มเป็น 120/80 มิลลิเมตรปรอท โดยความดันที่เพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้หลอดเลือดแข็งขึ้น และมีความยืดหยุ่นได้น้อยลง
5	รูปอธิบายความดันเลือด ขณะนอน ขณะยืน	ความดันในเส้นเลือดขนาดต่าง ๆ แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับอิริยาบถของร่างกาย และระยะที่ห่างจากหัวใจ ดังนี้ ขณะนอน ความดันเลือดบริเวณศีรษะ เท่า ใกล้เคียงกับบริเวณหน้าอก ขณะยืน ความดันเลือดบริเวณขาสูงมากที่สุด และบริเวณศีรษะน้อยที่สุด เนื่องจากเลือดไหลจากหัวใจสู่ขาเคลื่อนไปทางเดียวกับแรงศูนย์ถ่วงของโลก แต่ในกรณีที่ไหลจากหัวใจขึ้นศีรษะจะไหลทิศทางตรงกันข้ามกับแรงศูนย์ถ่วงของโลก
6	รูปอธิบายความดันเลือดสามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับ เพศและอายุ อารมณ์ สภาวะร่างกาย ขนาดร่างกาย โรคบางอย่าง	ความดันเลือดคนปกติสามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังนี้ เพศและอายุ ช่วงอายุต่ำกว่า 35 ปี เพศหญิงมีความดันเลือดต่ำกว่าเพศชายเล็กน้อย แต่เมื่อเกิน 40-50 ปี ความดันเลือดในเพศหญิงจะสูงกว่าเพศชายเนื่องจากระดับฮอร์โมนบางชนิดในวัยนี้ อารมณ์และความเครียด ทำให้ความดันเลือดสูงขึ้น ถ้าสูงมากทำให้เส้นเลือดในสมองแตก เป็นอัมพาตหรือถึงแก่ชีวิตได้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
		สภาวะร่างกาย เช่น ขณะนอนหลับ ความดันเลือดลดลงจากปกติประมาณ 20-30 มิลลิเมตรปรอท แต่ขณะออกกำลังกายความดันเลือดสูงขึ้นกว่าระดับปกติ ขนาดร่างกาย คนรูปร่างอ้วนใหญ่มีความดันสูงกว่าคนรูปร่างผอมบาง ที่มีอายุเท่า ๆ กัน โรคบางอย่าง เช่น โรคหัวใจ โรคไต โรคเบาหวาน มีผลต่อความดันเลือด
7	สรุป	ความดันเลือดเกิดจากการบีบตัวของหัวใจ วัดเป็น 2 ค่า คือ ความดันซิสโตลิก และความดันไดแอสโตลิก ความดันเลือดในเด็กแรกเกิด ประมาณ 85/45 มิลลิเมตรปรอท อายุ 20 ปี ประมาณ 120/80 มิลลิเมตรปรอท ความดันเลือดของคนปกติเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นกับเพศ อายุ อารมณ์ ความเครียด สภาวะร่างกาย ขนาดร่างกาย และโรคบางอย่าง

บทผ่านภาพโปร่งใส เรื่อง ส่วนประกอบของเลือดคน

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
1	ส่วนประกอบของเลือดคน	ดนตรี
2	รูปเลือดคน	เลือดคนมีปริมาณ ประมาณ 7 - 9 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวของร่างกาย มีค่า pH ในช่วง 7.4
3	รูปอธิบายหน้าที่การลำเลียงสาร	เลือดมีหน้าที่ลำเลียงสาร เช่น สารอาหาร ก๊าซ แอนติบอดี เอ็มไซม์ ตลอดจนของเสียจากส่วนต่างๆ ของร่างกาย ปรับสภาวะสมดุลของร่างกาย เช่น ปรับอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ ปรับค่า pH ปรับแรงดันออสโมติกในเส้นเลือดให้เหมาะสม แลกเปลี่ยนสารกับเซลล์ของร่างกายผ่านเส้นเลือดฝอย ทำให้เลือดแข็งตัวเป็นลิ่มเมื่อเกิดบาดแผล
4	รูปส่วนประกอบของเลือดคน	ส่วนประกอบของเลือดคน ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนที่เป็นของเหลว เรียกว่า น้ำเลือด หรือพลาสมา มีปริมาณร้อยละ 55 และมีเม็ดเลือดประมาณร้อยละ 45 ของปริมาณเลือดทั้งหมด ซึ่งในส่วนของเม็ดเลือดจะประกอบด้วย เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด
5	รูปเม็ดเลือดแดงลำเลียงก๊าซออกซิเจน	เม็ดเลือดแดง (Red blood cell) หรือ (Erythrocyte) มีหน้าที่ในการลำเลียงก๊าซออกซิเจนไปให้เซลล์ต่างๆ ของร่างกาย โดยออกซิเจนจะจับกับโปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเม็ดเลือดแดง คือ ฮีโมโกลบิน เมื่อฮีโมโกลบินมีออกซิเจนมาเกาะจะเป็นออกซีฮีโมโกลบินทำให้เลือดเป็นสีแดงจัด

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
6	รูปร่างของเม็ดเลือดแดง	เม็ดเลือดแดงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีลักษณะเป็นรูปกลม เมื่อโตเต็มที่แล้วตรงกลางของเซลล์จะแฟบเข้าหากันเหมือนเลนส์เว้า เพราะข้างในไม่มีนิวเคลียสและไม่มีไมโทคอนเดรีย ทำให้เคลื่อนที่ไปในของเหลวหรือน้ำเลือดได้ดี แต่อายุของเม็ดเลือดแดงจะสั้นลง เนื่องจากการสังเคราะห์ของสารต่าง ๆ
7	รูปอธิบายอายุของเม็ดเลือดแดง	เม็ดเลือดแดงคนของปกติ มีอายุอยู่ในเส้นเลือดประมาณ 90-120 วัน เม็ดเลือดแดงที่มีอายุมากจะถูกทำลายที่ตับ ไชกระดุก และม้าม แต่จำนวนของเม็ดเลือดแดงจะไม่เปลี่ยนแปลง เพราะอัตราการผลิตเท่ากับอัตราการทำลาย คือประมาณ 5-10 ล้านเซลล์ต่อวินาที ส่วนประกอบที่สำคัญของเม็ดเลือดแดง เช่น เหล็ก และโปรตีน จะไม่ถูกกำจัดออกจากร่างกาย สามารถนำมาใช้สร้างเม็ดเลือดแดงใหม่ได้อีก
8	รูปเม็ดเลือดขาว	เม็ดเลือดขาว (leucocyte) มีหน้าที่เป็นหน่วยป้องกันที่สำคัญของร่างกาย เม็ดเลือดขาวสร้างขึ้นจากเซลล์ไขกระดูกเช่นเดียวกับเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาวบางส่วนพัฒนาที่ไขกระดูก แต่บางส่วนพัฒนาในเนื้อเยื่อที่ต่อมน้ำเหลือง
9	รูปอธิบาย ฟาโกไซต์ และ ลิมโฟไซต์	เม็ดเลือดขาว แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ตามหน้าที่คือ ฟาโกไซต์ มีนิวเคลียสใหญ่เกือบเต็มเซลล์ บางชนิดมีแกรนูลจำเพาะอยู่ในไซโทพลาสซึมจำนวนมาก และนิวเคลียสจะเป็นพูหลายพู

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
		ลิมโฟไซต์ เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาว ที่ทำหน้าที่สร้างสารขึ้นมาต่อต้านสิ่งแปลกปลอมหรือเชื้อโรค สารที่สร้างขึ้นเรียกว่าแอนติบอดี ซึ่งเป็นสารประเภทโปรตีน
10	รูปลิมโฟไซต์แบ่งได้ 2 ชนิด ชนิด บี หรือ บีเซลล์ ชนิด ที หรือ ทีเซลล์	ลิมโฟไซต์แบ่งออกได้ 2 ชนิด ได้แก่ ลิมโฟไซต์ชนิดบี หรือบีเซลล์ เจริญพัฒนาที่ไขกระดูก หรือที่เนื้อเยื่อน้ำเหลืองบริเวณลำไส้ ลิมโฟไซต์ชนิดที หรือ ทีเซลล์ เจริญพัฒนาที่ต่อมไทมัส
11	รูปเม็ดเลือดแดงเปรียบเทียบกับเซลล์เม็ดเลือดขาว	เซลล์เม็ดเลือดขาวมีนิวเคลียสทำให้มีรูปร่างใหญ่กว่าเซลล์เม็ดเลือดแดงเกือบ 2 เท่า แต่บางเซลล์มีขนาดพอๆ กับเซลล์เม็ดเลือดแดง มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8 ไมโครเมตร ในเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร มีเซลล์เม็ดเลือดขาว ประมาณ 5,000 - 10,000 เซลล์ ทั้งนี้จำนวนของเซลล์เม็ดเลือดขาวอาจเพิ่มขึ้นมากกว่านี้ได้ ในกรณีมีเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย
12	รูปเกล็ดเลือด	เกล็ดเลือด (platelet) เกล็ดเลือด มีชื่อเรียกแตกต่างกันคือ “เศษเม็ดเลือด” “เกล็ดเลือด” หรือ “แผ่นเลือด” เกล็ดเลือด ไม่ใช่เซลล์ เป็นชิ้นส่วนของไซโตพลาสซึมของเซลล์ชนิดหนึ่งในไขกระดูกที่ขาดเป็นชิ้นๆ แล้วไหลเข้าสู่เส้นเลือด มีขนาดเล็กมาก รูปร่างไม่แน่นอน เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 - 2 ไมโครเมตร เกล็ดเลือดมีอายุประมาณ 10 วัน เกล็ดเลือดเป็นตัวการสำคัญในกระบวนการแข็งตัวของเลือด ในขณะที่เส้นเลือดฉีกขาดจากอุบัติเหตุ

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
13	สรุป	เลือดประกอบด้วย เม็ดเลือด ประมาณร้อยละ 45 และพลาสมา ประมาณร้อยละ 55 ของปริมาณเลือดทั้งหมด ในเม็ดเลือดจะประกอบด้วย เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด



ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่	นายสาริต บุญไชโย 68 ตรอกสุนทรพิมล ถนนจารุเมือง แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330
ตำแหน่งหน้าที่ ที่ทำงาน	วิทยากรย์ 5 ฝ่ายพัฒนาบุคคล สำนักงานการเจ้าหน้าที่ สภาภาษาไทย 1873 ถนนพระราม 4 แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	- มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอัสสัมชัญ อุบลราชธานี - มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนนารีนุกูล อุบลราชธานี - อนุปริญญา สาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค อุบลราชธานี - กศ.บ. (สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตมหาสารคาม - กศ.ม. (สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร