

371.33

๗

ร. 3

การศึกษา เปรียบ เที่ยบประ โยชนของอุปกรณที่ส่งผลต่อการ เรียนรู้ระหว่างสมุคควำคัยภาพ
และวิธีมัสทริบที่ไ้ เป็นอุปกรณประ กอบการ สอนกับการสอนแบบอธบาย
โดยไม่ใ้รอุปกรณประ กอบการ สอน หมวดวิชาสังกมศึกษา
ในระดัชนั้ประ ถมกัศึกษาคอนปลาย

ปริญญานิพนธ์

ของ

เต็มทอง เกวตจินตนา

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญากการศึกษามหาบัณฑิต

๒๗ มกราคม ๒๕๐๘

๒๗ ๖๒ ๓

A COMPARATIVE STUDY OF THE USE OF FLIP-CHARTS, THE USE OF
FILMSTRIPS AND THE METHOD OF LECTURING WHICH AFFECTS
LEARNING OF THE PUPILS ON THE SENIOR PRATHOM
LEVEL IN THE SOCIAL STUDIES CLASS

ABSTRACT

BY

TEMDUANG SAVESTCHINDA

Presented in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Master of Education Degree
at the College of Education
January 27, 1971

A COMPARATIVE STUDY OF THE USE OF FLIP-CHARTS, THE USE OF
FILMSTRIPS AND THE METHOD OF LECTURING WHICH EFFECTS
LEARNING OF THE PUPILS ON THE SENIOR PRATHOM
LEVEL IN THE SOCIAL STUDIES CLASS

The purpose of this study was to compare the result of learning and retention of the pupils taught with the aids of flip-charts, filmstrips and the one by lecturing without any teaching aids in teaching social studies. Ninety pupils in Praton XI, divided into three groups: one control group and two experimental groups. Each experimental group has thirty pupils. The pupils' points gained in five social studies tests 1969 were used as a criterion in equating the groups. The experimental procedure involved:

- (1) Teaching the Experimental Group A by using flip-charts.
- (2) Teaching the Experimental Group B by using filmstrips.
- (3) Teaching the Control Group by lecturing without any teaching aids.

The subject of the three groups were tested on the learning after the presentation. Each subject's retention was also tested one week after the presentation. The Analysis of variance and T-test were used in the data analysis.

Results of the experiment showed that :-

1. The average between Experimental Group A and B differed without any statistical significance. That was both flip-charts and filmstrips as teaching aids, assisted the pupils' learning. There were no statistical significant differences in the amount of learning.

2. The average of Experimental Group A was higher than that of the Control Group with significant differences at .01. This showed that the group taught with the aid of flip-charts could learn better than the one taught by lecturing alone.

3. The average between Experimental Group B and the Control Group differed without any statistical significance. This pointed out that the use of filmstrips, in teaching and the use of lecturing alone caused no better result in learning.

4. The average between Experimental Group A and Experimental Groups B differed without any significant differences. That was both flip-charts and filmstrips were teaching materials which encouraged difference in retention of learning without statistical significance.

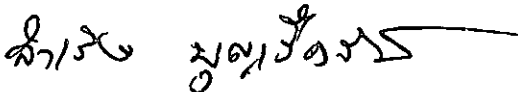
5. The average between Experimental Group A was higher than that of the Control Group with statistical significance at .05. This explained that the retention of learning resulted from flip-charts used with teaching was greater than the use of lecturing alone.

6. The average between the Experimental Groups and the Control Group differed without any significant differences. This showed that the use of filmstrips as teaching aids and the use of lecturing alone gave the same amount of retention of learning to the pupils.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติได้พิจารณาปริญญาบัตรฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้.



ประธาน



กรรมการ

๒๓ มกราคม ๒๕๑๘

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน
คือ อาจารย์นิคม หิรัญบุญย์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา และ อาจารย์สำเร็จ บุญเรืองรัตน์
ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำในการวางแผนงาน การสร้างเครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูล
ตลอดจนสำนวนภาษาในปริญญานิพนธ์จนสำเร็จเรียบร้อย

ดร. ประเสริฐ วิทยารัฐ ได้กรุณาช่วยเหลือตรวจเนื้อหาในหมวดวิชาสังคมศึกษา
ก่อนที่จะนำไปทดลองสอน

ดร. พจนันต์ สะเพียรชัย อาจารย์พิเศษ ธรรมแสง ได้กรุณาให้คำแนะนำในการ
ใช้เครื่องคำนวณในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

อาจารย์ใหญ่ หัวหน้าหมวดวิชาสังคมศึกษา และคณะครูโรงเรียนวัดคันทิง จังหวัดชลบุรี
ได้ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการทดลองกับเด็กกลุ่มตัวอย่าง

แผนกโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสาธมิตร ได้ให้วัสดุอุปกรณ์ในการ
สร้าง สมุดคำศัพท์ภาพ และ फिल्मสตริป ในการทดลองครั้งนี้

นอกจากนี้ยังได้รับความกรุณาจากอาจารย์มาก โพธิ์อักษร ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ
จนสำเร็จเรียบร้อย และเพื่อนนิสิตวิชาเฉพาะและปริญญาโท แผนกโสตทัศนศึกษา
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสาธมิตร

ผู้เขียนมีความซาบซึ้งในความกรุณาของผู้ที่ให้ความช่วยเหลือและขอขอบพระคุณ และขอ
ขอบคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย.

เต็มดวง เกวตจินดา

สารบัญ

บทที่		หน้า
๑	บทนำ	๑
	/ ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง	๑๒
	/ สมมุติฐานในการศึกษาทดลอง	๑๓
	/ ความสำคัญในการศึกษาทดลอง	๑๓
	· ขอบเขตของการศึกษาทดลอง	๑๔
	กำจังกักความและศัพท์เฉพาะ	๑๔
๒	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทดลอง	๑๖
๓	๔ วิธีดำเนินการทดลอง	๒๒
	/ กลุ่มตัวอย่าง	๒๒
	การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง	๒๒
	การทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ยและการทดสอบ	
	ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน	๒๓
	เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	๒๔
	ระยะเวลาในการสอน	๒๕
	เครื่องมือในการทดลอง	๒๕
	การดำเนินการทดลอง	๒๖
	วิธีปฏิบัติในการทดลอง	๒๗
	/ การวิเคราะห์ข้อมูล	๒๘

๔	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๔
	การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ ๑ เรื่อง การทำแก๊สอินเซว	๓๕
	การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ ๒ เรื่อง การทำยางพารา	๓๖
	การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ ๓ เรื่อง ทงควาในระบบสุริยะ	๓๙
	การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ ๔ เรื่อง โลกและการเกิดฤดูแล้ง	๔๒
	การวิเคราะห์ความคงทนในการจำของการทดลองครั้งที่ ๑	
	เรื่อง การทำแก๊สอินเซว	๔๔
	การวิเคราะห์ความคงทนในการจำของการทดลองครั้งที่ ๒	
	เรื่อง การทำยางพารา	๔๕
	การวิเคราะห์ความคงทนในการจำของการทดลองครั้งที่ ๓	
	เรื่อง ทงควาในระบบสุริยะ	๕๒
	การวิเคราะห์ความคงทนในการจำของการทดลองครั้งที่ ๔	
	เรื่อง โลกและการเกิดฤดูแล้ง	๕๔

บทที่		หน้า
๕	บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	๖๔
	ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง	๖๔
	สมมุติฐานในการศึกษาทดลอง	๖๔
	กลุ่มตัวอย่าง	๖๔
	เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	๖๕
	ระยะเวลาในการสอน	๖๕
	เครื่องมือในการทดลอง	๖๕
	การดำเนินการทดลอง	(๖๖)
	การทดสอบความคงทนในการจำ	๖๘
	การวิเคราะห์ข้อมูล	๖๘
	ผลการทดลอง	๖๘
	อภิปรายผล	๗๑
	ข้อเสนอแนะ	๗๑
	บรรณานุกรม	๗๓
	ภาคผนวก	๗๗

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
๑	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง	๒๒
๒	แสดงการสถิติจากการแบ่งกลุ่มโดยถือคะแนนจากผลการศึกษา วิชาสังคมศึกษาเป็นเกณฑ์	๒๓
๓	แสดงค่า t (t -test) และค่า F ในการเปรียบเทียบ ความสามารถระหว่างกลุ่ม	๒๔
๔	แสดงค่า p เดี่ยว, ค่า r เดี่ยว, ค่า Δ เดี่ยว, ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) และค่าความคลาดเคลื่อน มาตรฐานในการวัด (SE_{meas})	๒๖
๕	แสดงการรายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุมจากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ ๑	๓๕
๖	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์	๓๖
๗	แสดงการรายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ ๒	๓๗
๘	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์	๓๘
๙	แสดงค่า t (t -test) ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ย ระหว่างกลุ่มทดลองต่าง ๆ จากผลการทดลองครั้งที่ ๒	๓๙

ตาราง	หน้า
๑๐ แสดงการรายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ ๓	๔๐
๑๑ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์	๔๑
๑๒ แสดงค่า t (t -test) ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ยระหว่าง กลุ่มทดลองต่าง ๆ จากผลการทดลองครั้งที่ ๓	๔๒
๑๓ แสดงการรายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ ๔	๔๓
๑๔ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์	๔๔
๑๕ แสดงการรายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม จากผลรวมของการทดสอบในการทดลอง ๔ ครั้ง	๔๕
๑๖ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์	๔๖
๑๗ แสดงค่า t (t -test) ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ยระหว่าง กลุ่มทดลองต่าง ๆ จากผลรวมของการทดลองทั้ง ๔ ครั้ง	๔๗
๑๘ แสดงการรายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุมจากผลการทดสอบความคงทนในการจำ ในการทดลองครั้งที่ ๑	๔๘

ตาราง	หน้า
๑๘ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์	๔๘
๒๐ แสดงค่ารายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบความงทหนในการจำ ในการทดลองครั้งที่ ๒	๕๐
๒๑ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์	๕๑
๒๒ แสดงค่าที (t-test) ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ย ระหว่างกลุ่มทดลองต่าง ๆ จากผลการทดสอบความงทหน ในการจำ ในการทดลองครั้งที่ ๒	๕๒
๒๓ แสดงค่ารายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบความงทหนในการจำ ในการทดลองครั้งที่ ๓	๕๓
๒๔ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์	๕๔
๒๕ แสดงค่ารายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบความงทหนในการจำ ในการทดลองครั้งที่ ๔	๕๕
๒๖ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์	๕๖
๒๗ แสดงค่ารายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบความงทหนในการจำ ๔ ครั้ง	๕๗

ตาราง	หน้า	
๒	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์	๕๔
๒๘	แสดงค่า t (t-test) ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ย ระหว่างกลุ่มทดลองต่าง ๆ จากผลรวมของการทดสอบ ความถ่วงน้ำหนักการจำทั้ง ๔ ครั้ง	๕๘
๓๐	แสดงอัตราการลดของรายเฉลี่ย	๖๐
๓๑	แสดงค่า t ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ยของการทดสอบ ครั้งที่ ๑ กับครั้งที่ ๒ เมื่อเว้นระยะเวลาไว้ ๑ สัปดาห์ต่อมา ของกลุ่มทดลองต่าง ๆ	๖๒

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- ๑ แสดงรายละเอียดของกลุ่มทดลองต่าง ๆ ที่ลดลงจากการทดสอบ
ครั้งที่ ๑ และการทดสอบครั้งที่ ๒ ใน ๑ สัปดาห์ต่อมา

๖๑

✓ การเรียนการสอนในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงวิธีการเรียนการสอนให้ก้าวหน้าและเหมาะสมยิ่งขึ้นตลอดเวลา ผู้สอนที่จะต้องเป็นครูที่รู้จักทำให้วิชาที่ตนสอนสนุกและน่าสนใจ และจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถสอนให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่ม ความเข้าใจและความรู้ในเรื่องที่เรียนอย่างชัดเจน โดยให้ผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้าของนักเรียนได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะถ้ายิ่งให้ผ่านประสาทสัมผัสมากเท่าใด ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การใช้อุปกรณ์การสอนที่ถูกต้องและเหมาะสม จะเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนของนักเรียนและการสอนของครูบรรลุดังจุดหมายได้ การส่งเสริมปรับปรุงอุปกรณ์การสอนให้มีประสิทธิภาพ ย่อมถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งที่จะส่งเสริมคุณภาพของการศึกษาให้ดีขึ้น^๑

กรมวิชาการ^๒ ได้ให้ความหมายของอุปกรณ์การสอนไว้ว่า "อุปกรณ์การสอนหมายถึง วัสดุ วัสดุสิ่งของ ภาพ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนสถาบัน สถานที่ และกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะช่วยในการเรียนของนักเรียนให้เกิดผลดี" ยิ่งในการสอนระดับประถมศึกษาและบทเรียนที่เข้าใจยากนั้น จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์การสอนเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะอุปกรณ์การสอนบางอย่างช่วยให้เด็กมีความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น โดยอาศัยการเห็นควยตา (ควยจักจุก สัมผัส หรือทัศน) และบางอย่างก็ช่วยให้เด็กเข้าใจความหมาย โดยอาศัยการได้ยินควยหู (โสตสัมผัส) ควยเหตุนี้ในวงการศึกษายุคปัจจุบันจึงนิยมเรียกอุปกรณ์การสอนว่า "โสต-ทัศนวัสดุ" หรือ "โสต-ทัศนอุปกรณ์" (Audio-Visual Materials หรือ Audio-Visual Aids.)

^๑ R.E. de Kieffer and W. Cochran, Manual of Audio-Visual Techniques, pp. 78-80.

^๒ กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ อุปกรณ์การสอน หน้า ๑.

และเรียกการ เรียนเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนว่า "โสต-ทัศนศึกษา" (Audio-Visual Education)^๓

อุปกรณ์การสอนหรือโสตทัศนวัสดุ นี้ว่าเป็นเครื่องมืออันสำคัญของการศึกษาในปัจจุบัน ดังที่ โนเอล (Noel) ได้กล่าวว่า การใช้โสตทัศนวัสดุประกอบการสอนนั้น เป็นส่วนหนึ่งของความพยายามทาง ด้านโสตทัศนศึกษาที่มุ่งจะให้ประสบการณ์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียน โดยอาศัยประสาทสัมผัสรับรู้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยเฉพาะทางตากับหู ถ้าครูประสงค์จะให้ ประสบการณ์ดังกล่าวแก่ผู้เรียน จำเป็นอยู่เองที่ครูจะต้องมีการ เตรียมแผนงาน และการใช้ อุปกรณ์การสอนอย่างระมัดระวัง ไม่วางจะเป็นการศึกษาละคนใด

วิททิช และ ชูลเลอร์ (Wittich, Schuller) ได้สนับสนุนการใช้โสตทัศนวัสดุ ในการเรียนการสอนไว้ว่า การสอนเป็นการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ การช่วยให้การสอนและการ เรียนรู้มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องใช้โสตทัศนวัสดุ ดังนั้น การใช้โสตทัศนวัสดุ ให้ถูกวิธีจะมี ประโยชน์อย่างมากในการสร้างพื้นฐานโดยอาศัยการรับรู้ เพราะวัสดุประกอบการสอนเหล่านี้ เป็นสิ่งที่จับต้อง เป็นสิ่งที่น่าสนใจ และเป็นสิ่งที่รับไว้โดยตรงทางประสาททั้งสาม คือ เห็นภาพ ได้ยินเสียง และจับต้องได้

เปสเตอร์สัน^๔ นักการศึกษาชาวสวิสส์ ก็ได้กล่าวเน้นว่า ถ้าพูดและภาษาเป็นเพียง สัญลักษณ์เท่านั้น และจะไม่มี ความหมาย เลยถ้าหากว่าพูดหรือภาษานั้นไม่ได้สัมพันธ์กันกับ

^๓ ก.

^๔ Elizabeth Goudy Noel and J.P. Leonard, Foundations For Teacher Education in Audio-Visual Instruction, pp. 1-2.

^๕ Walter Arno Wittich and Charles Francis Schuller, Audio-Visual Materials, p. 512.

^๖ โรเชอร์ค เจ. ชันยารัตน์ วัสดุประกอบการสอนภาษา หน้า ๘.

^๗ Charles F. Schuller, The School Administrator and His Audio-Visual Program, pp. 5-6.

ประสบการณ์ที่แท้จริงของผู้ฟัง

✓ แมกกลัสกี^๘ โศกกล่าวว่า การสอนโดยใช้คำพูดแต่เพียงอย่างเดียว บทเรียนที่สอนไปจะ เลื่อนหายไปอย่างรวดเร็ว และการสอนแบบนี้เป็นการสิ้นเปลืองที่สุด การใช้สื่อทัศนวัสดุ จะช่วยขจัดความสิ้นเปลืองได้ และยังช่วยให้ครูที่สอนดีอยู่แล้วสอนได้ยิ่งขึ้น

"การ เรียนที่จะให้ผลดีจริงนั้น ต้องประกอบด้วยทั้ง ๒ ประการ ก็คือเห็นด้วยตา ใตยีนด้วยหู ด้วยเหตุนี้ครูจึงจำเป็นต้องช่วยให้เด็กมองเห็นภาพพจน์ในบทเรียนนั้น โดยดูจาก ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ ภาพยนตร์ ภาพเคลื่อนไหว และวัสดุอื่นๆ อีก"^๙

✓ นักการศึกษาหลายท่าน ได้ทำการค้นคว้าวิจัย เกี่ยวกับผลการใช้สื่อทัศนวัสดุ ประกอบการสอนของครู ปรากฏว่า มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนอย่างยิ่ง พอที่จะรวบรวมไว้ได้ดังต่อไปนี้ คือ

๑. เป็นศูนย์รวมความสนใจของผู้เรียน
๒. ทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ร่วมกัน
๓. แสดงความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ
๔. ช่วยให้นักเรียนเรียนและอยากเรียนมากขึ้น
๕. ช่วยให้อ่านเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากและนานวัน
๖. ช่วยแสดงส่วนที่ลึกลับให้เข้าใจได้
๗. ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหา
๘. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้มากขึ้นในเวลาอันสั้น
๙. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น
๑๐. ช่วยอธิบายสิ่งที่เข้าใจยากให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

^๘ F. Dean McClusky, "Audio-Visual Savetline," The Instructor , 6:25, September, 1947, p.15.

^๙ โรเบิร์ต เจ. ฮันยาร์ค ส.ค. หน้า ๓.

- ๑๑. ช่วยส่งเสริมรากฐานที่เป็นรูปธรรมให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน
- ๑๒. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสหลายทาง
- ๑๓. ทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจ และเรียกทรงความสนใจจากผู้เรียนได้

เป็นอย่างนี้

- ๑๔. สามารถเอาชนะข้อจำกัดต่าง ๆ เกี่ยวกับเวลา ระยะทาง ได้เช่น สามารถนำสิ่งที่ไกลเกินไปมาศึกษาได้, สามารถนำสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตมาใหญ่ได้
- ๑๕. สามารถย่อสิ่งที่ใหญ่เกินไปให้เล็กลง และขยายสิ่งที่เล็กเกินไปให้ใหญ่ขึ้นได้
- ๑๖. ช่วยให้เด็กที่เรียนช้า เรียนได้เร็วและมากขึ้น และเด็กที่ฉลาดก็จะได้เรียนรู้อีกมากยิ่งขึ้นไปอีก

จากการวิจัยของนักการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์การสอนนั้น ถ้านำมาใช้ให้พอดี และพอเหมาะแล้ว จะเกิดผลดีแก่ผู้เรียนมากที่สุด ส่วนที่ว่าจะใช้อย่างไรมากน้อยแค่ไหนนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะ โดยเฉพาะของแต่ละเรื่อง แต่ละวิชา และนอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของครู และสภาพของนักเรียนแต่ละชั้นอีกด้วย

โคเพอร์ โคแบง โสทัศน์วัสดุออกเป็นประเภทใหญ่ ๒ ประเภท คือ

- ก. วัสดุประเภทที่ไม่ใช้กับเครื่องฉาย (Non Projected Materials)

โคแบ

- ๑. วัสดุประเภทจัดแสดง (Illustration Materials)
- ๒. รูปภาพ (Flat Pictures) สมุดคำศัพท์ภาพ (Flip-chart)
- ๓. แผนภูมิและแผนสถิติ (Chart-Graphs) หุ่นจำลอง (Models)

และหุ่นจำลองที่ถอดประกอบได้ (Mock-ups)

๑๐ สมพงษ์ ทวีเจริญ และคณะ คู่มือการใช้โสตทัศนวัสดุ หน้า ๘๒๐.

๑๑ Robert E. De Kieffer, Audio-Visual Instruction, pp. 9-54.

๔. ลูกโลกและแผนที่ (Globes and Maps)
๕. แผนป้ายสาธิต (Demonstration Boards)
๖. กิจกรรมต่าง ๆ (Activities)
๗. วัสดุประเภทที่ไขกับเครื่องฉาย (Projected Materials) และ
เครื่องมือต่าง ๆ ได้แก่
 ๑. เครื่องฉายสไลด์ และสไลด์
 ๒. เครื่องฉายฟิล์มสตริป และวัสดุประกอบ
 ๓. เครื่องฉายภาพยนตร์ และวัสดุประกอบ
 ๔. เครื่องฉายวัตถุทึบแสง (Opaque projector)
 ๕. เครื่องฉายภาพเหนือศีรษะ (Overhead projector) และอื่น ๆ

ปัจจุบันนี้ความเจริญทางการศึกษาก้าวหน้าไปมาก จะเห็นว่ามีอุปกรณ์การสอนเพิ่มขึ้น
อย่างมากหลายหลายประเภท อุปกรณ์ประเภทนี้ใช้เครื่องฉาย เช่น รูปภาพ หรือสมุดคำคำ
ภาพ และอุปกรณ์ประเภทที่ไขกับเครื่องฉาย เช่น สไลด์ และฟิล์มสตริป ได้เข้ามามีบทบาทต่อ
การเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง อุปกรณ์เหล่านี้เป็นเครื่องมือช่วยเหลือนักเรียนได้เป็น
อย่างดี เพราะเป็นสิ่งเรียกความสนใจจากนักเรียนได้มาก ครูสามารถนำมาใช้ประกอบ
การสอนและบทเรียนต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น
และสามารถจะจดจำบทเรียนได้เป็นระยะเวลานาน โดยเฉพาะสมุดคำคำภาพและฟิล์มสตริป
เป็นอุปกรณ์เหมาะที่จะใช้ประกอบการสอนได้ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมหาวิทยาลัย^{๑๒}

สมุดคำคำภาพ เป็นทัศนวัสดุอย่างหนึ่งซึ่งมีลักษณะเป็นสมุดรวบรวมภาพ (Album)
เหมาะสำหรับใช้ประกอบการเล่าเรื่อง^{๑๓}

รูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอนที่มีมานานแล้วตั้งแต่สมัยโบราณ บทบาทของรูปภาพเปลี่ยนแปลง

๑๒

Lester B. SANDS, Audio-Visual Procedures in Teaching, p. 298.

๑๓

โรเบิร์ต เจ. ฮีเยิร์ค. ล.๑. หน้า ๘๖.

และมีวิวัฒนาการมาเรื่อย ๆ รูปภาพช่วยให้การ เรียนมีความเป็นจริง เป็นจังมากขึ้น ^{๑๔} เอลาซม (Erasmus) นักปราชญ์ชาวคัทซกันหนึ่งได้ต่อต้านวิธีการสอนทว่าพูดเพียงอย่างเดียว จาก ข้อความตอนหนึ่งของ เขากล่าวไว้ว่า ครูควรทำให้นักเรียนรู้จักมักคุ้นกับสิ่งของหรือสัตว์ที่คุ้นเคย โดยวิธีการที่ไม่เป็นพิธีตองนัก เช่น ให้เด็กดูรูปภาพมากกว่าที่จะให้เด็กท่องจำโดยไม่เห็น อะไรเลย

ในคริสต์ศตวรรษที่ ๑๗ นักการศึกษาหลายท่านมีความเห็นว่า การสอนนักเรียนนั้น ควรพยายามให้นักไปทางรูปธรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คอมินิอุส (Comenius) กล่าวไว้ ว่า การสร้างการ เรียนรู้ให้เป็นรูปธรรม และเห็นจริงเห็นจัง (To make learning more concrete and Tangible) และ คอมินิอุส (Comenius) ยังแนะว่า ในห้องเรียน ควรมีรูปภาพแขวนไว้ให้นักเรียนดู ในการสอนครูควรใช้อุปกรณ์ประเภทรูปภาพให้มาก ยิ่งกว่านั้นในห้องเรียนควรมีภาพวาด แผนที่ แผนที่ ไคอะแกรม หุ่นจำลอง ตลอดจน เครื่องมือต่าง ๆ ไว้ให้นักเรียนได้มีโอกาสดูได้สะกด

๕. คุณภาพของรูปภาพและสมุดคำศัพท์ภาพที่มีต่อการ เรียนการสอนนั้น พอดีจะรวบรวมไว้ได้ ดังต่อไปนี้ คือ ^{๑๖}

๑. รูปภาพจำลอง เอาความเป็นจริงมาใหญ่เรียนศึกษารายละเอียดได้ และ จะใช้เวลาศึกษาอยู่นานเท่าโลกก็ได้
๒. รูปภาพช่วยให้เรียนจดจำเรื่องราวได้นานและดีขึ้น .

^{๑๔} วิภา เพ็ญเพียร "บทบาทของรูปภาพที่มีต่อการ เรียนการสอน" รายงานวิชา Individual Study บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

^{๑๕} ชนิน กาญจนพิทักษ์ "การพัฒนาสู่แนวความคิดใหม่ทางการศึกษา" วิทยากรย ๖ : ๔๔๔ สิงหาคม ๒๕๐๗.

^{๑๖} สมพงษ์ กิริเจริญ และคณะ ล.ด. หน้า ๖๒ - ๖๕.

๓. รูปภาพนำเอาสิ่งที่ผู้เรียนไม่เคยพบหรืออยู่ห่างไกล เข้ามาสู่ห้องเรียนได้ เช่น นักเรียนที่เรียนเรื่องประเทศอเมริกาจะเข้าใจความเป็นไปต่าง ๆ เกี่ยวกับความเป็นอยู่ ดินฟ้าอากาศได้ก็ย่อมต้องอาศัยรูปภาพเขาประกอบด้วย

๔. รูปภาพเป็นจุดรวมความสนใจของผู้เรียน ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ร่วมกัน

๕. รูปภาพช่วยในการสรุปบทเรียน หรือหน่วยการเรียนรู้

๖. รูปภาพเปิดโอกาสให้นักเรียนพูดได้เรื่อย ๆ เมื่อเป็นเช่นนี้ผู้เรียนจะนำเอารูปภาพมาภิเษการายละเอียดก็ง่ายขึ้น

๗. รูปภาพที่มีขนาดใหญ่วัดสมควรกับความเป็นจริงจะช่วยดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน

๘. รูปภาพช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และส่งเสริมการอภิปรายร่วมกัน

๙. รูปภาพใช้ได้เหมาะกับการเรียนการสอนเกือบทุกวิชา และใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับ

๑๐. รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนที่หาได้ง่ายและราคาถูก

๑๑. รูปภาพสามารถใช้ได้ในห้องเรียนธรรมดา ทำให้สะดวกต่อการอธิบายของครู และสะดวกต่อนักเรียนในการที่จะจดข้อความต่าง ๆ จากบทเรียนได้

๑๒. รูปภาพสามารถเร้าอารมณ์หรือเปลี่ยนทัศนคติของผู้เรียนได้ รูปภาพย่อมจะผลักดันความรู้สึกของผู้ดูให้ตื่นตา ขยะแขยงหวาดเสียว สงสาร หรือรักได้ไม่มากนักเลย

๑๓. รูปภาพช่วยแก้ไขอุปสรรคที่จิตมีมาแต่เดิมที่หลุดจากการฟังการบรรยายเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งต่าง ๆ คนเราจะนึกภาพขึ้นในดวงความคิดความเข้าใจของเขาซึ่งอาจผิดจากความจริงได้ ต่อเมื่อได้มีโอกาสดูจากภาพสิ่งเหล่านั้นจึงจะทำให้เขาเข้าใจถูกต้องอย่างใดแจ่มแจ้งและถูกต้อง

๑๔. รูปภาพเป็นอุปกรณ์ที่สะดวกต่อการเรียนการใช้

สรุปว่าคุณภาพมีลักษณะดีกว่าอุปกรณ์การสอนประเภทอื่น ๆ หลายประการ กล่าวคือ ไม่ต้องใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องฉาย ไม่ต้องใช้ห้องมืด เคลื่อนย้ายได้สะดวก เมื่อติดตั้งก็ไม่กินเนื้อที่มาก แสงได้ไม่แสบ สามารถนำไปใช้ได้ทุก ๆ สถานที่ และทุกโอกาส และราคาถูก นอกจากนี้ครูยังสามารถใช้สรุปคำศัพท์ในโอกาสต่าง ๆ มากมาย คือ ประกอบการสอนวิชาต่าง ๆ ประกอบการสาธิต ประกอบการรายงาน ประกอบการปาฐกถา และใช้แทนกระดานดำในเมื่อไม่มีกระดานดำ

สำหรับ เรื่องที่แสดงในสรุปคำศัพท์เล่มหนึ่ง ๆ นั้น ควร เป็นเรื่องเดียวกันโดยตลอดทั้งเล่ม ภาพในสรุปคำศัพท์ควรมีขนาดพอเหมาะ ซึ่งเราอาจจะตัดภาพมาจากนิตยสาร หรือวารสารอื่นเอง หรือจะใช้วิธีขยายแบบจตุรัสก็ได้

ในการใช้สรุปคำศัพท์ให้ โดยคนที่ผู้สอควรปฏิบัติดังนี้

๑. เตรียมตัวตั้งภาพพลิกให้ใหญ่พียงการสาธิตมองเห็น และไต่ยืนถนัดทุก ๆ คน ก่อนแสดงควรเดินดูรอบ ๆ ห้องให้ทุกมุม และทุก ๆ จุดมองเห็นได้ถนัด
๒. ไม่ควรอธิบายที่หายยาว ควรเริ่มเรื่อง และอธิบายถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังจะพูด
๓. อธิบายเรื่องให้เป็นไปตามลำดับชั้น โดยใช้ภาษาง่าย ๆ
๔. เมื่ออธิบายเสร็จแล้วควรสรุปเป็นหัวข้อสั้น ๆ ตามลำดับเรื่องที่พูด
๕. ควร เปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถามได้เต็มที่

จากรายละเอียดข้างต่าง ๆ ตามที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าสรุปคำศัพท์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนที่มีคุณค่าต่อการ เรียบการสอนอย่างยิ่ง

อุปกรณ์การสอนอีกประเภทหนึ่งคือฟิล์มสตริป (Filmstrips) ซึ่งมีลักษณะรูปร่าง

^{๑๗} โรเบิร์ต เจ. ทัชบาร์ก ด.ท. หน้า ๔๖ - ๔๘.

^{๑๘} ก. หน้า ๕๔.

^{๑๙} ก. หน้า ๕๗.

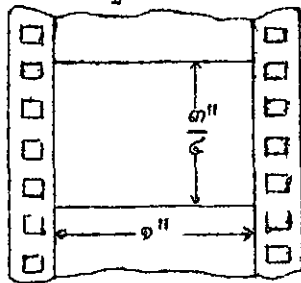
และให้เนื้อหาวิชาการแพบเป็นอย่างเดียวกับสมุดคำศัพท์ภาพ กล่าวคือ

ฟิล์มสตริป (Filmstrips) คือภาพนิ่งจำนวนหนึ่งทีไ้แสดง เนื้อหาควยภาพที่ เรียงติดต่อกันไปตามลำดับ จะเป็นภาพถ่าย ภาพเขียน แผนผัง ผังสถิติหรือข้อเขียนใด ๆ ซึ่งพิมพ์ลงบนฟิล์มขนาด ๓๕ ม.ม. และฉายได้ทีละภาพควยเครื่องฉาย เฉพาะสำหรับฟิล์มสตริป ภาพเหล่านี้อาจจะ เป็นภาพสีหรือภาพขาวดำก็ได้ จำนวนภาพของฟิล์มสตริปแตกต่างกันออกไป ตามแต่หัวข้อเรื่องที่จะสร้าง ฟิล์มสตริปส่วนมากมีความยาวตั้งแต่ ๒๐ ถึง ๕๐ ภาพ บางทีอาจ ถึง ๑๐๐ ภาพก็ได้ ขนาดยาวราว ๆ ๒ - ๒ ฟุต และม้วนเป็นม้วนเล็ก ๆ เก็บไว้ในกล่อง โโลหะหรือพลาสติก

ขนาดของฟิล์มสตริปมี ๒ ขนาด คือ

- ๑. ขนาดธรรมดาหรือขนาดหนึ่งกรอบภาพ (Single Frame Filmstrips)

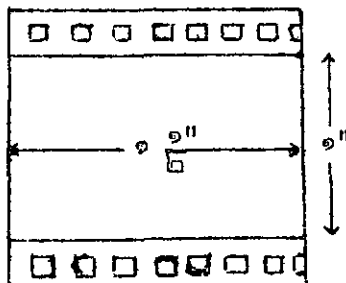
มีขนาดเท่ากับ $\frac{9}{16}$ " x ๑" กึ่งรูป



ฟิล์มสตริปขนาดหนึ่งกรอบภาพชนิดนี้ เป็นภาพที่มีส่วนกว้างของภาพวางฟิล์ม เวลาฉายก็เลื่อนภาพ ไปในแนวตั้ง

- ๒. ขนาดสองกรอบภาพ (Double Frame Filmstrips) มีขนาด

$\frac{9}{16}$ " x ๑" กึ่งรูป



ฟิล์มสตริปขนาดสอง กรอบภาพนี้ กว้างของภาพอยู่ในแนวตามยาวของฟิล์ม มีขนาด $๑\frac{๑}{๒} \times ๑$ เวลาฉาย เลื่อนภาพไปตามแนวนอน

ฟิล์มสตริปส่วนใหญ่ เป็นฟิล์มสตริปเงียบ ฟิล์มสตริปเสียงก็มี ก่อใช้ฉายประกอบกับเสียง ฟังบันทึกไว้ ใบจาก เสียงหรือแถบบันทึกเสียง ซึ่งมักจะป้อนสัญญาณให้ฉาย เปลี่ยนภาพ หรือให้เครื่องฉาย เปลี่ยนภาพเอง โดยอัตโนมัติด้วย

ฟิล์มสตริปแต่ละม้วนจะเป็นเรื่องราว เกี่ยวกันตั้งแต่ต้นจนจบ แต่มีบาง เรื่องที่ยาวมาก ก็จะมีฟิล์มสตริปหลาย ๆ ม้วนเป็นชุด ๆ ไป แต่ละม้วนก็จะกล่าวถึงแต่ละตอนไป

ตัวหนังสือที่มีในฟิล์มสตริปจะ เริ่มต้นด้วยหัว เรื่อง (Title) ที่จะบอกให้เราทราบว่า ฟิล์มสตริปม้วนนั้นเรื่องอะไร, โกรท่า ต่อจากนั้นก็นำไปสู่เนื้อเรื่องทีละขั้น ๆ อย่างเป็นระเบียบ โดยมีคำบรรยายประกอบ ฟิล์มสตริปบางม้วนไม่มีคำบรรยาย แต่จะมีคำบรรยายภาพ ซึ่งอาจจะบันทึกแถบบันทึกเสียงไว้ หรือพิมพ์คำบรรยายในกระดาษเป็นชุด ๆ ไป ก่อนจะจบ ฟิล์มสตริปแต่ละม้วนอาจจะบันทึกสรุปหรือขอการจำ, คำถามที่ครูอาจใช้ทดสอบนักเรียน หรือ บางทีก็เป็นกิจกรรมตามหลังการเรียนก็ได้ ^{๒๑}

คุณภาพของฟิล์มสตริปที่มีต่อการ เรียนการสอนรวบรวมไว้ดังนี้ ^{๒๒}

๑. การใช้ฟิล์มสตริปในการสอนก็เพื่อให้ความรู้แก่ผู้เรียนเป็นส่วนใหญ่ คือได้เห็น สิ่งต่าง ๆ เป็นการเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจให้ดีขึ้น
๒. ช่วยประหยัดเวลา และแรงงานของครูในช่วงระยะเวลาที่เท่ากันถ้าครูใช้ สไลด์และฟิล์มสตริปประกอบการสอนอย่างถูกต้องแล้ว นักเรียนจะเรียนรู้เนื้อหาได้มากกว่าการสอน แบบบรรยาย ทั้งนี้เพราะครูสามารถจะฉายฟิล์มสตริปไปปรากฏบนจอให้นักเรียนได้ดูพร้อม ๆ กัน ในทันที โดยไม่เสียเวลาวาดรูป อธิบาย หรือยกตัวอย่างอีกเลย

^{๒๑} Wittich and Schuller, "Still Projection" Audiovisual Materials, third edition, pp. 314-315.

^{๒๒} James W. Brown, Richard B. Lewis and Fred F. Merclerod, "Filmstrip and Photographic Slides," A.V. Instruction Materials and Methods, pp. 138-142.

๓. फिल्मสตริบิไซประกอบการสอนไคหลายวิชา เช่น เทษฐศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ สังคมศึกษา ศัพท สุธศึกษา การอ่านแผนที่ กลศาสตร์ เบองตน การพยาบาล รวมทั้งการฝึกการใช้อาวุธ และอื่น ๆ

๔. फिल्मสตริบิที่แสดงวิธีทำต่าง ๆ มีประโยชน์มากสำหรับการสอนทักษะแก่ ผู้เรียน เพราะครูสามารถจะฉายแต่ละภาพนานเท่าใคก็ได้ หรือจะฉายซ้ำก็กรังก็ได้

๕. สามารถใช้แทนหรือลดคณาของอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น แผนที่ แผนภูมิ ของจริง หุ่นจำลอง และอื่น ๆ ที่มีขนาดใหญ่ไม่สะดวกต่อการนำไปใช้ประกอบเรื่องราวที่สอน

๖. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสนใจต่อเรื่องที่จะเรียน फिल्मสตริบิประเภทนี้ใช้ในตอนนำเข้าสู่บทเรียนใหม่ เพราะทำให้นักเรียนเห็นเรื่องราวต่าง ๆ ที่น่าสนใจ หรือสร้าง ปัญหาให้นักเรียนตองคิด

๗. ช่วยทบทวนเรื่องที่เรียน ในตอนท้ายบทเรียนครูอาจใช้ फिल्मสตริบิสำหรับ ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงสิ่งที่เรียนผ่านมาแล้ว

๘. फिल्मสตริบิเป็นจุดรวมความสนใจของนักเรียน กิดทำให้ผู้มุ่งความสนใจ ไปยังภาพที่ปรากฏบนจอใคเป็นอย่างดี นักเรียนมีโอกาศที่จะดูตรงส่วนเดียวกับของภาพพร้อม ๆ กับ ไคยื่นคำอธิบายไปควย ทำให้นักเรียน ๆ ไคดีขึ้น

๙. เป็นการ เสริมการเรียนรู้ที่ไคจากประสบการณ์อื่น ๆ ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น เมื่อนักเรียนไปศึกษานอกสถานที่มาแล้ว อาจจะใช้ फिल्मสตริบิที่สัมพันธ์กับ เรื่องที่ ไปดูมานั้นอีก เพื่อ จะทำให้เกิดความเข้าใจไคดีขึ้น

๑๐. फिल्मสตริบิใช้ไคเหมาะกับการ เรียนการสอนเกือบทุกวิชา และใช้ไคเหมาะ กับนักเรียนทุกระดับ

๑๑. फिल्मสตริบิเป็นอุปกรณ์ที่เก็บรักษาาง่าย ไม่เปลืองที่เก็บ และมีความคงทน เก็บไว้ไคนาน

๑๒. फिल्मสตริบิสามารถใช้ไคกับห้อง เรียนไม่ตองมีคณานัก ทำให้สะดวกต่อการ อธิบายของครู และสะดวกตอนักเรียนที่จะจคอดความต่าง ๆ จากบทเรียน

ความที่กล่าวมาจะ เห็นไคว่าทั้งสุมคค่าคัมภาพและ फिल्मสตริบิต่าง ก็เป็นอุปกรณ์ประกอบ การสอน ที่มีคุณถาอย่างย้ง เหมือนกัน แต่ทั้งสุมคค่าคัมภาพและ फिल्मสตริบิก็ยังมีจุดแตกต่างกัน กิด

๑. สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนราคาเบาที่ครูสามารถทำขึ้นใช้เอง
ได้ในโรงเรียน เพราะไม่ต้องการงบประมาณมากนัก เพียงแต่อาศัยความสามารถในการประดิษฐ์
สร้างสรรค์เพียงเล็กน้อยก็จะสามารถประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการสอนให้เป็นที่น่าสนใจ
และมีความหมายต่อการเรียนยิ่งขึ้น

๒. สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ได้ในทุกสถานที่ และทุกโอกาส ไม่ต้องใช้ใน
ห้องมืดเหมือนฟิล์มสตริป

๓. ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ที่ครูไม่อาจทำขึ้นใช้ได้เองได้ง่ายเหมือนสมุดคำศัพท์ภาพ
เพราะมีกระบวนการทำยุ่งยากซับซ้อน

๔. ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนราคาถูกกว่าจอภาพ

๕. เวลาใช้ฟิล์มสตริปต้องใช้ทั้งเครื่องฉายและห้องมืดพอสมควร

ด้วยเหตุผลที่สมุดคำศัพท์ภาพ และฟิล์มสตริปมีข้อที่เหมือนกัน คือ ต่างก็เป็นอุปกรณ์ประกอบการ
สอนประเภทภาพ แต่ก็ยังแตกต่างกันตามที่กล่าวมาแล้ว ทำให้ผู้วิจัยต้องการจะศึกษาว่า
ถ้านำเอาอุปกรณ์การสอนสองชนิดนี้มาประกอบการสอนของครูในเนื้อหาเดียวกันแล้ว จะทำให้
ผลการเรียนและความคงทนในการจำบทเรียนของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่ และต่างจากการสอน
แบบอธิบายเพียงประการเดียวหรือไม่ ซึ่งจากผลการศึกษาครั้งนี้ นอกจากจะเป็นประโยชน์
โดยตรงต่อการเรียนการสอนแล้ว ยังจะได้ใช้เป็นข้อคิดในการผลิตอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับสภาพ
การศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบันอีกด้วย

ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง

๑. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้อันของนักเรียนที่สอน โดยใช้สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์
ประกอบการสอน และที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน กับการสอนแบบอธิบาย
โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

✓ ๒. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำ (Retention) ของนักเรียนที่สอนโดยใช้
สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน และที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน

กับการสอนแบบอิมาย โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

๓. เพื่อศึกษาว่าอุปกรณ์การสอน ๒ ประเภท คือ สมุดคำศัพท์ภาพ และฟิล์มสตริปนั้น ประเภทใดจะส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่ากัน และมีความงทมนในการจำดีกว่ากัน

สมมติฐานในการศึกษาทดลองครั้งนี้

๑. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สมุดคำศัพท์ภาพ และที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนไม่แตกต่างกัน และต่างก็ไม่แตกต่างกับการสอนแบบอิมาย โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

๒. ความงทมนในการจำ (Retention) ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สมุดคำศัพท์ภาพ และที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนไม่แตกต่างกัน และต่างก็ไม่แตกต่างกับการสอนแบบอิมาย โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

ความสำคัญในการศึกษาทดลอง

๑. ในการทดลองครั้งนี้ ท้องการจะศึกษาหาความจริงเกี่ยวกับผลของการใช้อุปกรณ์ ๒ ประเภท ประกอบการสอน คือสมุดคำศัพท์ภาพและฟิล์มสตริปที่ครูใช้ เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน ทั้งสมุดคำศัพท์ภาพและฟิล์มสตริปนั้นมีคุณลักษณะในทางรูปร่าง และให้เนื้อหาในตำราวิชาการ แขนง เป็นแบบ เดียวกัน ความแตกต่างที่สำคัญอยู่ที่ฟิล์มสตริปปรากฏว่า ตลอดจนการสร้างและการ ใช้ยากกว่าสมุดคำศัพท์ภาพ" ส่วนจะทำให้มีผลในการ เรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่นั้น เป็นเรื่องที่ยัง ไม่เคยมีใครศึกษากันมาแน่ชัด ซึ่งถ้าอุปกรณ์ทั้งสองประเภทนี้ส่งผลต่อการ เรียนรู้ของ นักเรียนไม่แตกต่างกัน และต่างก็ดีกว่าการสอนแบบอิมาย โดยครูไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนเลย ก็จะได้ใจ ให้เนื้ออกในการผลิตอุปกรณ์สมุดคำศัพท์ภาพนี้ไว้ประกอบการอธิบายของครู ซึ่งนับว่า เป็นการ ประหยัด เหมาะสม และสะดวกสำหรับสภาพการศึกษาของ ประเทศไทย ในปัจจุบัน

๒. ผลการวิจัยจะทำให้ทราบว่า อุปกรณ์การสอนแต่ละประเภทนี้ ประเภทใดจะมีผล ต่อการเรียนรู้มากกว่าหรือไม่เพียงไร ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยนี้ อาจเป็นแนวทางในการ เลือกรูปการ

มาใช้ประกอบการสอนของครูให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายยิ่งขึ้น

๓. ผลจากการศึกษาจะทำให้ทราบว่า อุปกรณ์ประเภทใดช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความ
 กงทนในการจำบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น อันจะเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกและผลิตอุปกรณ์
 ตลอดจนเลือกอุปกรณ์ไปใช้

๔. วิธีการวิจัยทำนองนี้ จะเป็นการเสนอแนะแนวทางให้แก่วิทยากรจะทำการศึกษาเกี่ยวกับ
 โสภณภัณฑ์วัสดุอื่น ๆ ต่อไป

✓ ๕. ผลจากการวิจัยครั้งนี้ จะใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการ ะเรียนการสอน
 เพื่อให้การ เรียนรู้ได้ผลดียิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ทำการศึกษาทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ปีการศึกษา ๒๕๑๓
 จำนวน ๕๐ คน เป็นนักเรียนชาย ๔๕ คน นักเรียนหญิง ๕ คน จากโรงเรียนวัดหนึ่ง
 อำเภอบางขุนเทียน จังหวัดสมุทร

คำจำกัดความและศัพท์เฉพาะ

ผลการเรียนรู้ หมายถึง ปริมาณการเรียนรู้เกี่ยวกับ เนื้อหาที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการ
 ทดลองสอนครั้งนี้เท่านั้น ไม่เกี่ยวกับความรู้อื่น ๆ

✓ ความคงทนในการจำ (Retention) หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถ
 ระลึกได้ตามเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้สอนไปแล้ววัดผลในช่วงระยะเวลา ๑ สัปดาห์ต่อมาหลังจากการสอน
 แต่ละ เรื่องจบลง

สมุดคำคำภาพ (Flip-chart) หมายถึง อุปกรณ์ของภาพจำนวนหนึ่งทีแสดง
 ถึง เรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะ มีเนื้อหาติดต่อกันตั้งแต่ต้นจนจบ ในการวิจัยครั้งนี้มีสมุดคำคำภาพ

๔ ชุด

ชุดที่ ๑ เรื่อง การทำเกลือสินเธาว์

ชุดที่ ๒ เรื่อง การทำยางพารา

ชุดที่ ๓ เรื่อง ทวงดาวในระบบสุริยะ

ชุดที่ ๔ เรื่อง โลกและการเกิดฤดู

ฟิล์มสตริป (Filmstrips) คืออนุกรมของภาพโปร่งแสงจำนวนหนึ่ง ที่เรียงลำดับไว้อย่างมีระเบียบ พิมพ์ลงบนฟิล์มขนาด ๓๕ มม. ฟิล์มสตริปแต่ละม้วนจะกล่าวถึงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะ มีเนื้อเรื่องติดต่อกันตั้งแต่ต้นจนจบ เวลาใช้ต้องใช้กับเครื่องฉายฟิล์มสตริป โดยเฉพาะและต้องฉายในห้องมืดพอสมควร สำหรับการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างฟิล์มสตริป ๔ ม้วน เนื้อเรื่องและภาพเหมือนสมุดคำศัพท์ภาพที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นทุกประการ

กลุ่มทดลอง ก. หมายถึงนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน

กลุ่มทดลอง ข. หมายถึงนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน

กลุ่มควบคุม หมายถึงนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนอย่างเดียว ไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน.

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้โดยใช้สมุดคำศัพท์ภาพและฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนโดยตรงมักจะไม่ค่อยพบ แต่การวิจัยเปรียบเทียบการใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับสื่อทัศนวัสดุอื่น ๆ ที่ผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ มีดังนี้ :-

จอห์นสัน^๑ ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้ภาพยนตร์และฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาเรขาคณิต ผลปรากฏว่าทั้งภาพยนตร์และฟิล์มสตริปให้ผลการเรียนรู้ที่แตกต่างกันทั้งในด้านความจำเนื้อหา การนำไปใช้และทักษะในการแก้ปัญหาทางเรขาคณิต

สแลทเทอร์^๒ ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของฟิล์มสตริปเงียบและภาพยนตร์เสียงที่นำมาใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนหมวดวิชาสังคมศึกษาแก่นักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยปรากฏว่าฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนโดยใช้ภาพยนตร์เสียง เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สแตมโปลิส^๓ ทำการวิจัยในปี พ.ศ. ๒๔๘๕ เปรียบเทียบผลการสอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนในการทดลอง ๔ ครั้ง เพื่อให้ นักศึกษาในมหาวิทยาลัยมีความถึกรานขวง (Concept)

^๑ D.A. Johnson, "An Experimental Study of the Effectiveness of Films and Filmstrips in Teaching Geometry", Journal of Experimental Education, Vol., 17, pp. 363 - 372.

^๒ Sister M. Jometta Slatter, An Appraisal of The Effectiveness of Selected Instructional Sound Motion Pictures and Silent Filmstrip in Elementary School Instruction, 62 pp.

^๓ Antony Stampolis, and Laurence S. Sewell, A Study Filmstrips Communicating Economic Concepts, p. 27.

ทางเศรษฐกิจ ผลการวิจัยปรากฏว่า การสอนด้วยฟิล์มสตริปให้ผลการเรียนรู้ดีกว่าการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงครั้งเดียว ซึ่งเห็นว่า สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กีบสัน^๔ ที่ว่านักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนเรียนได้ดีกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

องค์การ ยูเนสโก^๕ ทำการวิจัยเกี่ยวกับคุณค่าโดยทั่วไปของโสตทัศนวัสดุที่นำมาใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาสุขศึกษาให้แก่ประชาชน ผลการวิจัยปรากฏว่า โสตทัศนวัสดุประเภทฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณค่าในการสอนอย่างสูงต่อการสอนคนเป็นจำนวนมาก และฟิล์มสตริปยังเป็นอุปกรณ์ที่ทำให้ผู้ชมรู้สึกประหม่าใจอย่างลึกซึ้ง และคงอยู่เป็นเวลานาน

โคเฟอร์^๖ ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการสอนโดยใช้ฟิล์มสตริปและสไลด์กับการสอนโดยใช้ภาพยนตร์เงียบในเรื่องต่าง ๆ ผลปรากฏว่าฟิล์มสตริปและสไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนที่ให้ผลการเรียนรู้ได้เท่าเทียมกับการใช้ภาพยนตร์เงียบ เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน

เวอรันอน^๗ ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนในเรื่องต่าง ๆ หลายเรื่อง ผลการวิจัยสรุปรวมไว้ว่า ฟิล์มสตริปและสไลด์เป็นอุปกรณ์ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ได้พอ ๆ กับภาพยนตร์เสียง

^๔ James J. (Ed) Gibson, Motion Picture Testing and Research, (USAF Aviation Psycho Program Res. No. 7 G P O 1947), p. 267.

^๕ UNESCO, The Healthy Village, An Experiment in Visual Education in West China, 199 pp.

^๖ Robert E. De Kieffer, Audio - Visual Instruction, p. 39.

^๗ Vernon P.E., and Other, "Sound Films," The Instructional Film Research Program, p. 9.

กอรที และ โดเด เค้น ทำการวิจัยเพื่อศึกษาว่าจะใช้ฟิล์มสตริปแทนการสอนของครู
 ไทหรือไม เขาทำการทดลองกับนักศึกษาในมหาวิทยาลัยคณะวิศวกรรม โดยใช้ฟิล์มสตริปใน
 การทดลองครั้งที่ ๔ เรื่อง เรื่องหนึ่งมี ๕๐ ภาพ ใช้เวลาสอนเรื่องละ ๕๐ นาที เมื่อสอน
 ครบ ๔ เรื่องแล้วทำการทดสอบทันที ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนเองโดยดูจาก
 ฟิล์มสตริปกับกลุ่มที่ฟังการบรรยายของครูนั้น มีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน เขาจึงสรุปว่า
 เราสามารถใช้ฟิล์มสตริปสอนแทนครูได้

✓ ไกลาร์ ไททำการวิจัยพบว่า เด็กสามารถเรียนได้ดีขึ้นเมื่อใช้วัสดุประเภท
 เครื่องฉายเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน และเขาได้กล่าวสรุปไว้ว่า ความมืดและแสงเป็นตัว
 กระตุ้นให้เด็กมีความกระตือรือร้น และมีความสนใจจดจอบเรียนอยู่ตลอดเวลา ซึ่งทำให้
 การเรียนเกิดขึ้นไปโดย

บราวน์^{๑๐} ทำการศึกษาวิจัย โดยนำฟิล์มสตริปมาประกอบการสอนวิชาพยาบาล
 แก่เด็กเรียนเตรียมอุดมศึกษาในรัฐอินเดียนา ๑๒ โรงเรียน เปรียบเทียบกับวิธีการสอนตามปกติ
 โดยไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนใด ๆ เลย ผลการวิจัยปรากฏว่าทั้งกลุ่มที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริป
 และกลุ่มที่สอนตามปกติไม่ม้อุปกรณ์ประกอบการสอนเรียนได้ผลเท่าเทียมกัน

กลูแมน^{๑๑} ได้ทำการวิจัยเรื่องเรียนพิเศษ ผลการวิจัยสรุปไว้ว่า การใช้ฟิล์มสตริปที่
 นำมาประกอบการสอน ๔ ชนิด คือ ภาพยนตร์เงียบ ภาพยนตร์เสียง ฟิล์มสตริปเสียง

^๘ Soloman Dworkin, and Alan Holden, "An Experimental Evaluation of Sound Filmstrip V.S. Classroom Lectures," Journal of The Society of Motion Picture and Television Engineers, pp. 383-385.

^๙ Evan R. Keilar., "A Descriptive Approach to Class-room Motivation," The Journal of Teacher Education, pp. 310-315.

^{๑๐} Jame W. Brown, and Others, op.cit. pp. 138-140.

^{๑๑} David J. Goodman, (citing), "Audio-Visual Communication," Encyclopedia of Educational Research, (3 rd.ed), p. 87.

และฟิล์มสตริปเสียง สอนเรื่อง การรักษาความปลอดภัยของตัวเอง มีเนื้อหาทั้งหมด ๔ ตอน เขาทำอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ไปทดลองใช้ประกอบการสอนเนื้อหาดังกล่าว กับนักเรียนชั้น ๖ ผลการวิจัยปรากฏว่าภาพยนตร์เสียงได้ผลการเรียนรู้สูงสุด รองลงไปคือฟิล์มสตริปเสียงและฟิล์มเสียง ซึ่งให้ผลการเรียนรู้เท่าเทียมกัน ส่วนภาพยนตร์เสียงให้ผลการเรียนรู้ต่ำสุด เมื่อทำการสอบวัดผลทันที และเมื่อสอบวัดผลในเวลาที่ต่อมา

สำหรับประเทศไทย มีการวิจัยที่ผู้วิจัยเห็นว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องการใช้ฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนก็ได้แก่การวิจัยของ เปี่ยมจิตร เกียรติบรรลือ^{๑๒} เขาได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการเรียนที่ได้จากการสอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนตามปกติ โดยครูไม่ใช้อุปกรณ์กลุ่มตัวอย่าง ๕๐ คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ปีที่ ๖ และปีที่ ๗ ปีการศึกษา ๒๕๑๐ ของโรงเรียนวัดนิมมานนรดี เขาแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น ๒ กลุ่ม ๆ ละ ๒๕๐ คน เพื่อทดลองสอนเนื้อหาเกี่ยวกับประเทศเกาหลีด้วยฟิล์มสตริปกลุ่มหนึ่ง และอีกกลุ่มหนึ่งสอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนด้วยเนื้อหาบางอย่างเกี่ยวกับ ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนเรียนได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่สอนด้วยฟิล์มสตริปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นับว่าผลการวิจัยนี้ขัดแย้งกับการวิจัยที่แล้ว ๆ มา ซึ่งเปี่ยมจิตรได้ให้เหตุผลไว้ว่า

๑. เพราะนักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์จากการเรียนโดยใช้ฟิล์มสตริปมาก่อนจึงมีความตื่นเต้น สนุกสนาน และแปลกในประสบการณ์ใหม่ ๆ ที่ตนได้รับ จึงอาจทำให้ความสนใจและความตั้งใจเรียนในเนื้อหาวิชา ตลอดจนการจดจำน้อยลงไปได้

๒. นักเรียนเคยชินกับการเรียนโดยการบรรยาย เคยชินกับการจดจำคำพูดจากครูมากกว่าจะเรียนและจดจำจากภาพและซาวด์ทักซ์ในการดู และการแปลความหมายจากภาพ

^{๑๒} เปี่ยมจิตร เกียรติบรรลือ การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาสังคมศึกษาในชั้นประถมปลาย (ป.๔, ป.๖, ป.๗) ด้วยฟิล์มสตริปกับการสอนด้วยปากเปล่า วิทยานิพนธ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๑๑.

กระตุ้นให้ผู้เรียนมีทัศนคติในเรื่องที่เรียนเปลี่ยนแปลงไปได้

สำหรับการวิจัย เปรียบเทียบผลการ เรียนรู้ โดยใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน ๒ ประเภท คือ วัสดุคำศัพท์และฟิล์มสตริปนั้น การวิจัยของ นีวตัน^{๑๖} เขาทำการวิจัย เปรียบเทียบ ผลการใ้ช้ดูปรดของวัสดุคำศัพท์ที่ครูทำขึ้นเองกับฟิล์มสตริปที่มีขายทั่วไปซึ่งมีราคาแพง สอนเนื้อหาอย่างเดียวกัน แก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในรัฐอินเดียนา ผลการวิจัย ปรากฏว่า ในกลุ่มนักเรียนชายไม่ว่าจะใ้ช้วัสดุคำศัพท์ หรือฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการ สอนก็เรียนได้ผล เท่า เทียมกัน และในกลุ่มนักเรียนหญิงนั้นก็ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่สอน โดยใ้ช้วัสดุคำศัพท์เรียนได้ผล เท่า เทียมกันกับกลุ่มที่สอน โดยใ้ช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการ สอน ส่วนระดับความสามารถของผู้เรียนไม่มีผลต่อการใ้ช้ดูปรดทั้งสองประการนี้ แต่ประการใด กล่าวคือ นักเรียนกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน ถ้าใ้ช้วัสดุคำศัพท์เป็นอุปกรณ์ การสอนแล้ว ก็เรียนได้ผล เท่า เทียมกันกับกลุ่มที่สอน โดยใ้ช้ฟิล์มสตริปนั้นเอง

๑๖

Gardon Spragre Newton, "A Comparative Study of The Effectiveness of Filmstrips and Flat Pictorial Material," Thesis Abstract Series Vol. 17., pp. 321-323.

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษารั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ของโรงเรียนวัดหนึ่ง อำเภอมางฐานเทียน จังหวัดธนบุรี จำนวน ๕๐ คน เป็นชาย ๔๕ คน หญิง ๕ คน

การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ๕๐ คนนั้น ผู้วิจัยจัดแบ่งเป็น ๓ กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ๒ กลุ่ม (Experimental group) และกลุ่มควบคุม ๑ กลุ่ม (Control group) กลุ่มละ ๓๐ คน ดังแสดงไว้ในตาราง ๑. การแบ่งกลุ่มใช้วิธีสุ่มแบบง่าย (Equate group) โดยใช้คะแนนจากผลการศึกษาวชิราสงคมศึกษาในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ของปีการศึกษา ๒๕๑๒ เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม โดยผลดังแสดงไว้ในตาราง ๒.

ตาราง ๑. แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มทดลอง ก.		กลุ่มทดลอง ข.		กลุ่มควบคุม		รวม	
ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
๑๖	๑๔	๑๔	๑๑	๑๔	๑๖	๔๕	๕
๓๐		๓๐		๓๐		๕๐	

ตาราง ๒. แสดงค่าสถิติจากการแบ่งกลุ่มโดยถือคะแนนจากผลการศึกษา
วิชาสังคมศึกษา เป็นเกณฑ์

กลุ่ม	N	\bar{X}	S^2	S
กลุ่มทดลอง ก.	๓๐	๒๔.๘๖๖๖	๑๓.๐๑๖๐	๓.๖๑๓๓
กลุ่มทดลอง ข.	๓๐	๒๔.๘๓๓๓	๑๓.๐๖๒๐	๓.๖๑๔๑
กลุ่มควบคุม	๓๐	๒๔.๘๐๐๐	๑๓.๕๕๕๐	๓.๖๖๗๕

การทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ย และการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน

จากการแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มทดลอง ก. ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทำการสอนโดยวิธีสรุปคำศัพท์ภาพ เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน, กลุ่มทดลอง ข. ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทำการสอนโดยใช้ได้มีสคริปเป็น อุปกรณ์ประกอบการสอน และกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นกลุ่มที่สอนโดยไม่ใช่อุปกรณ์ ทั้งได้แสดงค่าสถิติ ในตาราง ๒. แล้วยัง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ยและความเป็น เอกพันธ์ของความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม เพื่อแสดงให้เห็นว่าทั้งกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุมมีสมรรถภาพในการ เรียนรู้ใกล้เคียงกัน การทดสอบความแตกต่างรายเฉลี่ยนี้ ผู้วิจัยใช้ ที - เทส (t-test) ทำการทดสอบ ส่วนการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความ แปรปรวนนั้น ใช้ เอฟ - เรโซ (F-ratio) ทั้งแสดงค่า ที - เทส (t-test) และ ค่า F ไว้ในตาราง ๓.

ตาราง ๓. แสดงค่า t - เทส (t-test) และค่า F ในการเปรียบเทียบ
ความสามารถระหว่างกลุ่ม

ระหว่างกลุ่ม	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$SE_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	t	F
กลุ่มทดลอง ก. - กลุ่มทดลอง ข.	๐.๐๓๓๓	๐.๕๓๕๓	๐.๐๓๕๔	๑.๐๓๓๖
กลุ่มทดลอง ก. - กลุ่มควบคุม	๐.๐๖๖๖	๐.๕๓๒๓	๐.๐๗๑๔	๑.๐๐๓๕
กลุ่มทดลอง ข. - กลุ่มควบคุม	๐.๐๓๓๓	๐.๕๔๐๑	๐.๐๓๕๔	๑.๐๓๐๐

จากค่า t ในตาราง ๓. แสดงให้เห็นว่า การเปรียบเทียบรายเฉลี่ยระหว่าง
กลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุมทั้ง ๓ กลุ่ม ต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ หรือ
กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ต่างมีสมรรถภาพในการเรียนเหมือนกัน
นั่นเอง และจากค่า F ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างเหล่านี้
ได้มาจากประชากรกลุ่มเดียวกัน ฉะนั้นจึงสรุปได้ว่า ก่อนการศึกษาทดลองครั้งนี้ ทั้งกลุ่ม
ทดลองและกลุ่มควบคุม ต่างก็มีลักษณะพื้นฐานเหมือน ๆ กัน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาในหมวดสังคมศึกษา โดยคัดเลือกเรื่อง
ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการทดลอง รวม ๔ เรื่อง คือ การทำแก๊สอินเซอว์, การทำยางพารา,
วงจรในระบบสุริยะ และ โลกและการเกิดฤดู

เนื้อหาเหล่านี้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีได้เคยเรียนมาก่อน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียน
พื้นฐาน ใกล้เคียงกัน และเท่าเทียมกัน

ระยะเวลาในการสอน

ระยะเวลาในการสอนเนื้อหาทั้งกล่าวนั้น ใช้เวลาทำการสอนกลุ่มละ ๔ ระยะเวลาละ ๑ ชั่วโมง ติดต่อกันไปทุกวัน สอนทุกกลุ่มวันละ ๑ เนื้อหาตามที่กล่าวมาแล้ว โดยผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเองตลอด

เครื่องมือในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมีดังนี้

๑. สมุดคำศัพท์ภาพ ๔ เล่ม เป็นสมุดคำศัพท์ภาพตามเนื้อหาเรื่องการทำแกเล็ดสินเชาว์, การทำยางพารา, กวางคาวในระบบสุริยะ และเรื่อง โลกและการ เกิดฤกษ์ สมุดคำศัพท์ภาพเหล่านี้ผู้วิจัย เป็นผู้สร้างขึ้นเอง
 ๒. ฟิล์มสตริป ๔ ม้วน เป็นฟิล์มสตริปตามเนื้อหาเรื่องการทำแกเล็ดสินเชาว์, การทำยางพารา, กวางคาวในระบบสุริยะ และเรื่อง โลกและการ เกิดฤกษ์ ฟิล์มสตริป ๔ เรื่องนี้ ผู้วิจัยสร้างให้มีลักษณะ เช่นเดียวกับกับสมุดคำศัพท์ภาพทั้ง ๔ เล่ม เนื้อหา ลักษณะของภาพ และสี
 ๓. เครื่องฉายฟิล์มสตริป
 ๔. วอร์บภาพ
 ๕. นาฬิกาจับ เวลา
 ๖. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การทำแกเล็ดสินเชาว์, การทำยางพารา, กวางคาวในระบบสุริยะ และเรื่อง โลกและการ เกิดฤกษ์
- แบบทดสอบทั้ง ๔ ชุด เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ๕ ตัวเลือก แบบทดสอบแต่ละชุดประกอบด้วยคำถาม ๒๕ ข้อ โดยออกข้อสอบครอบคลุมเนื้อหา แต่ละเรื่องที่ทำการศึกษาทั้งหมด

ภายหลังการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนี้แล้ว วิเคราะห์ข้อทดสอบตามหลักตัดกลุ่ม ๒๗% เป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ เปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง - เทห์ แฟน (Chung-Teh Fan) เพื่อหาความยากง่าย (τ) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากมาตรฐาน (Δ) และคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยสูตรของ กูดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) การสถิติต่าง ๆ ของแบบทดสอบได้แสดงไว้ในตาราง ๔.

ตาราง ๔. แสดงค่า p เฉลี่ย, ค่า r เฉลี่ย, ค่า Δ เฉลี่ย, ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) และค่าความกลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE_{meas})

แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง	จำนวนข้อ	ค่า p เฉลี่ย	ค่า r เฉลี่ย	ค่า Δ เฉลี่ย	r_{tt}	SE_{meas}
การทำเกลือดินขาว	๒๔	.๔๐	.๕๑	๔.๒๔	.๕๙๖๒	๑.๓๘๓๖
การทำขางพารา	๒๕	.๓๕	.๕๕	๕.๒๒	.๓๗๒๒	๑.๕๒๔๕
ดวงดาวในระบบสุริยะ	๒๕	.๓๕	.๕๒	๕.๕๒	.๖๘๓๑	๑.๘๙๖๓
โลกและการเกิดฤดู	๒๕	.๓๓	.๕๕	๑๐.๓๕	.๓๐๖๔	๒.๒๕๖๒

การดำเนินการทดลอง

ในการทดลองผู้วิจัยดำเนินการทดลองดังนี้

๑. ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนวัดหนึ่ง จังหวัดขอนแก่น เป็น ๓ กลุ่ม โดยวิธีสุ่ม (Equete group)

* Chung-Teh Fan, Item Analysis Table, pp. 6-32.

๒. ผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง ๓ กลุ่ม โดยใช้วิธีการสุ่ม (Random) ในการจัดกลุ่มให้ได้รับวิธีการสอนแต่ละแบบ

๓. เริ่มทดลองสอนโดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อประกอบการสอนดังนี้

ก. กลุ่มทดลอง ก. ใช้สมุดคำศัพท์ภาพ (Flip-chart) เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแต่ละเนื้อหาที่นำมาสอน

ข. กลุ่มทดลอง ข. ใช้ฟิล์มสตริป (Filmastrip) เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแต่ละเนื้อหาที่นำมาสอน

ค. กลุ่มควบคุม สอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนแต่เพียงอย่างเดียว ไม่มีอุปกรณ์ใด ๆ ประกอบการสอนเลย

๔. เนื่องจากในการสอนผู้วิจัยได้ทำการสอนเอง โดยตลอด เพื่อป้องกันความไม่เสมอภาคในทางประสพการณ์ในการสอนเนื้อหาอันเดียวกันทั้ง ๓ กลุ่มของผู้เรียน ผู้วิจัยได้จัดคำศัพท์กลุ่มผู้เรียนให้ได้รับการสอนสลับกันไปโดยให้ทุกกลุ่มมีโอกาสเป็นกลุ่มแรกที่ได้รับ การสอนเรียงลำดับกันไป

วิธีปฏิบัติในการทดลอง

แต่ละกลุ่มจะได้รับ การทดลองรวม ๔ การทดลองดังนี้

การทดลองครั้งที่หนึ่ง เรื่องการทำเกลือสินเธาว์ ดำเนินการทดลองทั้ง ๓ กลุ่ม ดังนี้

๑. กลุ่มทดลอง ก. ผู้วิจัยใช้สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

๒. กลุ่มทดลอง ข. ผู้วิจัยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

๓. กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนอย่างเดียว ไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

การทดลองครั้งที่สอง เรื่องการทำยางพารา ดำเนินการทดลองทั้ง ๓ กลุ่ม ดังนี้

๑. กลุ่มทดลอง ข. ผู้วิจัยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน
เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
๒. กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนอย่างเดียว
ไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
๓. กลุ่มทดลอง ก. ผู้วิจัยใช้สมุดคำคำภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน
เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

การทดลองครั้งที่สาม เรื่องควงควาวในระบบสุริยะ ดำเนินการทดลองทั้ง ๓ กลุ่ม ดังนี้

๑. กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนอย่างเดียว
ไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
๒. กลุ่มทดลอง ก. ผู้วิจัยใช้สมุดคำคำภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน
เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
๓. กลุ่มทดลอง ข. ผู้วิจัยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน
เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

การทดลองครั้งที่สี่ เรื่องโลกและการเกิดฤดู ดำเนินการทดลองทั้ง ๓ กลุ่ม ดังนี้

๑. กลุ่มทดลอง ก. ผู้วิจัยใช้สมุดคำคำภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน
เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
๒. กลุ่มทดลอง ข. ผู้วิจัยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน
เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
๓. กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนอย่างเดียว
ไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

เมื่อได้ทำการทดลองสอนและสอครบตามเวลาและวิธีการดังกล่าวมาแล้วทุกกลุ่ม
เว้นระยะเวลาไว้ ๑ สัปดาห์ จึงทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยให้ขอสอชุดเดิม ๒ ชั่วโมง
ในการสอเท่าเดิม เพื่อวัดความงทนในการจำ (Retention) ของแต่ละกลุ่ม

ในการทดสอบความคงทนในการจำนี้ ผู้วิจัยไม่ไปบอกให้นักเรียนทราบล่วงหน้าก่อนว่า จะมีการทดสอบอีกครั้งที่หนึ่ง เพราะต้องการให้เป็นเรื่องของความคงทนในการจำแต่ประการเดียว เพราะถ้าบอกให้ทราบล่วงหน้าแล้วอาจทำให้นักเรียนเตรียมตัวก่อนสอบก็ได้ กวดยเหตุนี้จึงไม่ปรารถนาให้นักเรียนรู้ล่วงหน้าว่าจะมีการทดสอบซ้ำอีก

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการทางสถิติต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังต่อไปนี้

๑. รายเฉลี่ยของคะแนนคำนวณจากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad ๒$$

เมื่อ \bar{X} แทนรายเฉลี่ย

$\sum X$ แทนผลรวมของคะแนน

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

๒. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

คำนวณจากสูตร

$$S = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad ๓$$

เมื่อ S แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทนผลรวมของคะแนน

$\sum X^2$ แทนผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

^๒ Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education, p.27.

^๓ J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p. 91.

๓. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) กำหนดจากสูตรของ
คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

$$r_{tt} = \frac{NS_t^2 - M(N-M)}{S_t^2(N-1)}$$

เมื่อ r_{tt} แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 N แทนจำนวนข้อของข้อสอบ
 S_t^2 แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนจากการสอบด้วยแบบทดสอบ
 M แทนรายเฉลี่ยของคะแนนจากการสอบด้วยแบบทดสอบ

๔. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of
Measurement) กำหนดโดยสูตร

$$SE_{meas} = S_x \sqrt{1-r_{tt}}$$

เมื่อ SE_{meas} แทนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
 S_x แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทดสอบ
 r_{tt} แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

^๔ Murray R. Spiegel, Theory and Problems of Statistics, p. 225.

^๕ Quin McNemar, Psychological Statistics, p. 153.

๕. ทดสอบความแตกต่างรายเฉลี่ย โดยใช้สูตร

$$ก. t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

เมื่อ \bar{X} แทนคะแนนเฉลี่ย

S_1^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ ๑

S_2^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ ๒

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

$$ข. t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N} + \frac{S_2^2}{N} - \frac{2r_{xy} S_1 S_2}{N}}}$$

เมื่อ r_{xy} แทนค่าสหสัมพันธ์จากการทดสอบครั้งที่ ๑ และครั้งที่ ๒

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

S_1^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ ๑

S_2^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ ๒

S_1 แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบครั้งที่ ๑

S_2 แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบครั้งที่ ๒

^๖ J.P. Guilford, op.cit. p. 191.

^๗ Gene V. Glass, Statistical Methods in Education and Psychology, p. 300.

๕. ทดสอบความแตกต่างรายเฉลี่ยโดยใช้สูตร

$$ก. t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

เมื่อ \bar{X} แทนรายเฉลี่ย

- 1 ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ ๑
- S_2^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ ๒
- N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

$$ข. t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N} + \frac{S_2^2}{N} - \frac{2r_{XY} S_1 S_2}{N}}}$$

- เมื่อ r_{XY} แทนค่าสหสัมพันธ์จากการทดสอบครั้งที่ ๑ และครั้งที่ ๒
- \bar{X} แทนรายเฉลี่ย
- N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม
- S_1^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ ๑
- S_2^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ ๒
- S_1 แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบครั้งที่ ๑
- S_2 แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบครั้งที่ ๒

^๖ J.P. Guilford, op.cit. p. 191.

^๗ Gene V. Glass, Statistical Methods in Education and Psychology, p. 300.

๖. กำหนดหาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) โดยไม่สุทธ

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

๗. วิเคราะห์ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนจากสุทธ

$$F = \frac{\text{Variance larger}}{\text{Variance smaller}}$$

๘. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์ (One - Way Analysis of Variance)

แหล่งของความแปรปรวน (Source of Variation)	df	สูตรสำหรับกำหนดผลบวกกำลังสอง (Sum of Square)
ระหว่างกลุ่ม (Between group)	K - 1	(๓) - (๑)
ภายในกลุ่ม (Within group)	N - K	(๒) - (๓)
ทั้งหมด (total)	N - 1	(๒) - (๑)

J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, (3rd ed), p. 140.

Guin McNemar, op.cit. p. 224.

D.J. Winer, Statistical Principles in Experimental Design, p. 55.

$$\begin{aligned} \text{4. (a)} &= G^2/Kn \\ \text{(b)} &= \sum \sum X^2_1 \\ \text{(c)} &= \frac{(\sum T_i^2)}{N} \end{aligned}$$

บทที่ ๘

ผลการทดลอง

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลของการทดลอง และการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายดังกล่าวแล้วในบทที่ ๑ เป็นที่เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงขอเสนอสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นประการแรกเสียก่อน ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนคน
ΣX	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ
ΣX^2	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบแต่ละตัวยกกำลังสอง
\bar{X}	แทน	รายเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทน	ความแปรปรวน
MS	แทน	รายเฉลี่ยกำลังสอง
F	แทน	ค่า F
$F_{1,2}$	แทน	ค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ ๑ และครั้งที่ ๒
กลุ่มทดลอง ก.	หมายถึง	กลุ่มที่สอนโดยใช้สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน
กลุ่มทดลอง ข.	หมายถึง	กลุ่มที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตรีปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน
กลุ่มควบคุม	หมายถึง	กลุ่มที่สอนโดยไม่ฟังการอธิบายของผู้สอนเพียงอย่างเดียว ไม่มีอุปกรณ์การสอนใด ๆ ประกอบการสอนเลย

การทดลองครั้งที่ ๑	หมายถึง	การทดลองสอนเรื่อง	การทำเกลือสินเธาว์
การทดลองครั้งที่ ๒	หมายถึง	การทดลองสอนเรื่อง	การทำยางพารา
การทดลองครั้งที่ ๓	หมายถึง	การทดลองสอนเรื่อง	ทวงกวาในระบบสุริยะ
การทดลองครั้งที่ ๔	หมายถึง	การทดลองสอนเรื่อง	โลกและการเกิดฤดู

การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ ๑ เรื่อง การทำเกลือสินเธาว์

จากการทดลองใช้สุ่มคำศัพท์ ภาพ ฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน และการสอนโดยการอธิบายเพียงอย่างเดียว จะช่วยเพิ่มพูนการเรียนรู้ได้มากน้อยปานใหนั้น ผลจากการทดลองครั้งที่ ๑ นี้ ได้คำนวณค่าสถิติพื้นฐานดังแสดงไว้ในตาราง ๕.

ตาราง ๕. แสดงค่ารายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุมจากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ ๑

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม	รวม
N	๓๐	๓๐	๓๐	๙๐
ΣX	๖๘๖	๖๒๖	๖๒๓	๑,๙๓๕
ΣX^2	๑๔,๐๒๒	๑๓,๒๘๖	๑๓,๑๘๗	๔๐,๔๙๕
\bar{X}	๒๑.๕๓๓๓	๒๐.๘๖๖๖	๒๐.๗๖๖๖	๒๑.๐๘๘๘
S^2	๓.๘๔๓๖	๖.๗๒๖๘	๔.๘๔๓๖	๖.๓๘๘๑
S	๑.๙๖๐๔	๒.๕๙๒๕	๒.๘๘๐๔	๒.๕๒๕๘

จากค่าสถิติในตาราง ๕. แสดงให้เห็นว่ารายเฉลี่ยของทั้ง ๓ กลุ่ม ไม่แตกต่างกันจนเพิ่มได้ชัดเจน ทั้ง ๆ ที่กลุ่มทดลอง ก. คุ้แนวโน้มน่าจะสูงกว่ากลุ่มทดลอง ข. และกลุ่ม

ควบคุมก็ตาม แตกต่างกันไปเพียง ๑ คะแนนเท่านั้น ปรากฏการณ์ครั้งนี้ทำให้เห็นว่า การใช้สมุดคำศัพท์ และ ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนนี้ ก็ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ผล เช่นเดียวกันกับการสอนแบบอธิบายแยกอย่าง เดี่ยว เจาะที่จะให้การแปลผลเป็นที่แน่นอนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบตามนัยสำคัญทางสถิติ ดังได้เสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตาราง ๖.

ตาราง ๖. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	๑๐.๘๒๗๒	๒	๕.๒๑๑๒	๐.๘๑๓๕
ภายในกลุ่ม	๕๕๘.๓๐๐๑	๘๓	๖.๗๒๑๒	
รวม	๕๖๙.๑๒๗๓	๘๕	๖๖.๕๘๒๔	

จากตาราง ๖. F บั้ค่าเท่ากับ ๐.๘๑๓๕ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า รายเฉลี่ยของทั้ง ๓ กลุ่มไม่แตกต่างกัน แปลไ้ความนั้กเรียนทั้ง ๓ กลุ่มนี้เรียนได้ผล เท่าเทียมกัน นั่นก็คือการสอนที่ใช้สมุดคำศัพท์ หรือฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน หรือเพียงแต่อธิบายให้นักเรียนฟัง เพียงอย่างเดียว ก็ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ผล เท่าเทียมกันนั่นเอง

การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ ๒ เรื่อง การทำยางพารา

การทดลองครั้งนี้เพื่อจะศึกษาผลของการใช้สมุดคำศัพท์ และฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนและการอธิบายเพียงอย่างเดียว เช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ ๑ แต่ได้เปลี่ยนเนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่อง การทำยางพารา ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตาราง ๗.

ตาราง ๗. แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ ๒

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม	รวม
N	๓๐	๓๐	๓๐	๙๐
ΣX	๖๘๖	๕๙๔	๕๙๐	๑,๘๗๐
ΣX^2	๑๔,๐๕๐	๑๑,๙๙๘	๑๑,๖๕๘	๓๗,๗๐๖
\bar{X}	๒๒,๘๖๖๖	๑๙,๘๐๐๐	๑๙,๖๖๖๖	๒๐,๓๓๓๓
S^2	๔.๘๐๙๑	๘.๑๖๖๕	๑.๘๕๕๐	๕.๕๗๓๐
S	๒.๑๙๗๖	๒.๘๕๗๕	๑.๓๖๒๖	๒.๓๖๐๗

จากการายเฉลี่ยในตาราง ๗. แสดงให้เห็นแนวโน้มว่า กลุ่มทดลอง ก. มีรายเฉลี่ยสูงกว่าทั้งกลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม นั่นก็หมายถึงว่าการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าถ้าใช้สมุดคำศัพท์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริป หรือสอนโดยไม่มื่ออุปกรณ์เลย และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนก็แสดงให้เห็นว่า ผลการเรียนของทั้ง ๓ กลุ่มนั้นได้ผลแตกต่างกันจริง ดังได้แสดงผลการวิเคราะห์ไว้ในตาราง ๘.

ตาราง ๘. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	๖๕.๐๖๖๖	๒	๓๒.๕๓๓๓	๒.๕๖๘๑**
ภายในกลุ่ม	๕๓๐.๕๓๓๕	๘๗	๕.๙๕๓๒	
รวม	๕๙๖.๐๐๐๐	๘๙	๓๓.๕๘๖๕	

** ที่ระดับนัยสำคัญ .๐๑ df (๒,๘๗) F = ๕.๘๘

จากตาราง ๘. แสดงว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้สื่ukulำดับภาพประกอบการสอน กับกลุ่มที่สอนโดยมีฟิล์มสทริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน และกลุ่มที่สอนโดยฟังการอธิบาย เพียงอย่างเดียว นั้น มีผลการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๑

เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยลงไปอีกว่า ระหว่างกลุ่มทดลอง ก., กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม จะมีผลการเรียนแตกต่างกันเพียงไร ผู้วิจัยจึงใช้ที่ - เทส (t-test) ทำการทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มได้ผลดังแสดงไว้ในตาราง ๙.

ตาราง ๕. แสดงค่า t - เทสต์ (t-test) ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ยระหว่าง
กลุ่มทดลองต่าง ๆ จากผลการทดลองครั้งที่ ๒

ระหว่างกลุ่ม	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$SE_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	t	P
กลุ่มทดลอง ก. - กลุ่มทดลอง ข.	๑.๗๓๓๓	๐.๖๕๗๕	๒.๖๓๖๑*	<.๐๕
กลุ่มทดลอง ก. - กลุ่มควบคุม	๑.๘๖๖๗	๐.๕๗๑๒	๓.๒๖๕๕**	<.๐๑
กลุ่มทดลอง ข. - กลุ่มควบคุม	๐.๑๓๓๓	๐.๕๗๗๕	๐.๒๓๐๘	>.๐๕

จากค่า t ในตาราง ๕. แสดงให้เห็นว่า การเรียนของ กลุ่มทดลอง ก. ได้ผลดีกว่า การเรียนของทั้งกลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕ และ .๐๑ ตามลำดับ แต่สำหรับกลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุมนั้น เรียนได้ผลเท่าเทียมกัน นั่นคือผลการทดลองครั้งที่สองนี้ แสดงให้เห็นว่า ถ้าใช้สมมุติว่าคุณภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการ สอนแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีผลการ เรียนดีขึ้นกว่าที่จะใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการ สอน หรือสอนโดยการอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีอุปกรณ์เลย ส่วนการใช้ฟิล์มสตริปเป็น อุปกรณ์ประกอบการสอนนั้น ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ผลเท่าเทียมกันกับการสอนโดยการอธิบาย เพียงอย่างเดียว

การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ ๓ เรื่อง ดวงดาวในระบบสุริยะ

การทดลองครั้งนี้เพื่อจะศึกษาผลของการใช้ สมมุติว่าคุณภาพ และฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ ประกอบการสอน และการอธิบายเพียงอย่างเดียว เช่น เกี่ยวกับการทดลองครั้งที่ ๑ และ ๒ แต่ได้เปลี่ยนเนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่อง ดวงดาวในระบบสุริยะ ผลการทดลองได้แสดงไว้ใน ตาราง ๑๐.

ตาราง ๑๐. แสดงค่ารายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2)
ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
จากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ ๓

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม	รวม
N	๓๐	๓๐	๓๐	๙๐
ΣX	๖๓๖	๖๑๔	๕๖๓	๑,๘๑๓
ΣX^2	๑๓,๖๔๒	๑๒,๘๑๘	๑๐,๘๔๕	๓๗,๕๐๕
\bar{X}	๒๑.๒๐๐๐	๒๐.๔๖๖๖	๑๘.๗๖๖๖	๒๐.๑๔๔๔
S^2	๖.๘๕๕๑	๑๒.๑๑๕๕	๑๓.๘๘๑๖	๑๑.๘๕๕๓
S	๒.๖๑๘๒	๓.๔๘๑๓	๓.๖๑๖๘	๓.๓๕๐๕

จากค่ารายเฉลี่ยในตาราง ๑๐. แสดงให้เห็นแนวโน้มว่า กลุ่มทดลอง ก. มีรายเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม นั้นหมายถึงว่าการทดลองครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าถ้าใช้สมุคค่าคุณภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้ว จะทำให้เกิดการ เรียนรู้ได้ดีกว่าที่จะสอนโดยใช้ฟิล์มสตริป หรือสอนโดยไม่มีอุปกรณ์เลย และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนก็แสดงให้เห็นว่า ผลการเรียนของทั้ง ๓ กลุ่มนั้น แตกต่างกันจริง ทั้งนี้แสดงผลการวิเคราะห์ไว้ในตาราง ๑๑

ตาราง ๑๑. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม	๔๓.๘๘๘๐	๒	๒๑.๙๔๔๐	๔.๓๗๕๖ *
	๘๒๙.๖๓๓๒	๘๓	๑๐.๖๘๕๘	
รวม	๘๗๓.๕๒๑๒	๘๕	๑๐.๒๗๕๘	

* ที่ระดับนัยสำคัญ .๐๕ df (๒,๘๓) F = ๓.๑๑

จากตาราง ๑๑. แสดงว่าการ เรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้สมุดคำศัพท์ภาพ ประกอบการสอน กับกลุ่มที่สอนโดยใจพิไล้มสทธิปประกอบการสอน และกลุ่มที่สอนโดยฟังการ อธิบาย เพียงอย่างเดียว มีผลการ เรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕

เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยลงไปอีกว่าระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม กลุ่มใดจะมีผลการ เรียนแตกต่างกันเพียงไร ผู้วิจัยจึงใช้ ที-เทส (t-test) ทำการทดสอบความแตกต่างของราย เฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ได้ผลดังแสดง ไว้ในตาราง ๑๒.

ตาราง ๑๒. แสดงค่า ที-เทส (t-test) ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ย
ระหว่างกลุ่มทดลองต่าง ๆ จากผลการทดลองครั้งที่ ๓

ระหว่างกลุ่ม	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$SE_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	t	P
กลุ่มทดลอง ก. - กลุ่มทดลอง ข.	๐.๗๓๗๘	๐.๗๘๕๒	๐.๙๒๗๒	> .๐๕
กลุ่มทดลอง ก. - กลุ่มควบคุม	๒.๘๓๗๘	๐.๘๑๕๑	๒.๘๘๕๘**	< .๐๑
กลุ่มทดลอง ข. - กลุ่มควบคุม	๑.๗๐๐๐	๐.๘๑๖๘	๑.๘๘๕๘	> .๐๕

จากค่า t ในตาราง ๑๒. แสดงให้เห็นว่าการเรียนของกลุ่มทดลอง ก. ได้ผลดีกว่าการเรียนของกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๑ แต่สำหรับกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. นั้น เรียนได้ผลเท่าเทียมกัน, และสำหรับกลุ่มทดลอง ข. กับกลุ่มควบคุมก็เรียนได้ผลเท่าเทียมกัน นั่นก็ผลการทดลองครั้งที่ ๓ นี้ แสดงให้เห็นว่าถ้าใช้สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้นกว่าที่สอนโดยการอธิบายเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีอุปกรณ์เลย และถ้าใช้ฟิล์มสตริปประกอบการสอน ก็ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ผล เช่นเดียวกับที่ใช้สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน หรือสอนโดยการอธิบายเพียงอย่างเดียว แต่แนวโน้มแสดงให้เห็นว่า ถ้าใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน จะทำให้มีผลการเรียนดีกว่าที่สอนโดยไม่มีอุปกรณ์ใด ๆ

การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ ๔ เรื่อง โลกและการเกิดฤดู

การทดลองครั้งนี้ก็เช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ ๑, ๒ และ ๓ เพียงแต่เปลี่ยนเรื่อง
ที่เรียนเป็นเรื่อง โลกและการเกิดฤดู ผลจากการทดลองได้แสดงไว้ในตาราง ๑๓.

ตาราง ๑๓. แสดงการายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ ๔

กาสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม	รวม
N	๓๐	๓๐	๓๐	๙๐
ΣX	๕๕๖	๕๕๑	๕๑๒	๑,๕๕๙
ΣX^2	๑๐,๕๕๐	๑๐,๕๕๙	๕,๐๓๒	๒๖,๑๔๑
\bar{X}	๑๘.๒๐๐๐	๑๘.๐๓๓๓	๑๗.๐๖๖๖	๑๗.๗๖๖๖
S^2	๑๗.๖๘๒๗	๒๙.๒๔๐๒	๑๐.๑๓๓๓	๑๗.๒๑๕๖
S	๔.๒๐๕๐	๕.๔๒๓๔	๓.๑๘๓๒	๔.๑๕๕๐

จากกาสถิติในตาราง ๑๓. แสดงให้เห็นว่าการายเฉลี่ยของทั้ง ๓ กลุ่มไม่แตกต่างกันจนเห็นได้ชัดเจน ปรากฏการณ์นี้ชี้ให้เห็นว่าการใช้สมุดคำศัพท์ภาพและฟิล์มสตรีปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนนั้น ทำให้ผู้เรียนเรียนไคผลเท่าเทียมกัน และไคผล เช่นเดียวกันกับการสอนแบบอธิบายเพียงอย่างเดียว เพื่อที่จะให้การแปลผลเป็นที่แน่นอนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงไคทำการวิเคราะห์ผลการทดลองตามนัยสำคัญทางสถิติ จึงจะไคเสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนไว้ในตาราง ๑๔.

ตาราง ๑๘. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	๒๒.๘๖๖๓	๒	๑๑.๒๓๓๑	.๖๘๓๘
ภายในกลุ่ม	๑๕๐๘.๖๓๓๓	๘๓	๑๗.๓๓๒๑	
รวม	๑๕๓๑.๕๐๐๐	๘๕	๒๖.๕๘๕๕	

จากตาราง ๑๘. F มีค่าเท่ากับ .๖๘๓๘ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า รายเฉลี่ยทั้ง ๓ กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน แปลไควว่านักเรียนทั้ง ๓ กลุ่มนี้ เรียนไควพอเท่าเทียมกัน นั่นก็คือการสอนที่ใช้สมุดคำศัพท์ภาพ หรือฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน หรือเพียงแต่ อธิบายให้นักเรียนฟัง เพียงอย่างเดียว ก็ทำให้นักเรียนเรียนไควพอเท่าเทียมกันนั่นเอง

จากการทดลองทั้ง ๔ ครั้งนี้ สรุปได้ว่า ถ้าใช้สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้ว จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่สูงขึ้นกว่าที่จะสอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน หรือการสอนแบบอธิบายแต่เพียงอย่างเดียว โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอนทั้งสิ้น ซึ่งสิ่งนี้สอดคล้องกับแนวคิดเรื่องการสอนด้วยเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตาม แนวโน้มแสดงให้เห็นว่า การใช้สมุดคำศัพท์ภาพและฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนนั้น จะทำให้นักเรียนเรียนรู้ไควได้ดีกว่าที่จะไม่ใช้อุปกรณ์ใด ๆ ประกอบการสอนเลย จึงได้แสดงผลการวิเคราะห์รวมสรุปไว้ในตาราง ๑๘.

ตาราง ๑๕. แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2)
ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
จากผลรวมของการทดสอบในการทดลอง ๔ ครั้ง

กาสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม	รวม
N	๓๐	๓๐	๓๐	๙๐
ΣX	๒,๕๓๔	๒,๓๗๕	๒,๒๔๘	๗,๑๕๗
ΣX^2	๒๐๖,๐๑๒	๑๙๑,๑๙๙	๑๗๖,๔๘๔	๕๗๓,๖๙๕
\bar{X}	๘๔,๔๖๖๖	๗๙,๑๖๖๖	๗๖,๒๖๖๖	๗๙,๓๐๐๐
S^2	๖๘.๖๐๒๒	๑๐๙.๕๙๑๙	๖๘.๘๗๘๒	๘๖.๘๖๔๐
S	๘.๒๘๒๒	๑๐.๔๖๘๖	๘.๒๗๕๑	๙.๓๒๐๐

จากการายเฉลี่ยในตาราง ๑๕. แสดงให้เห็นแนวโน้มว่า กลุ่มทดลอง ก. มีรายเฉลี่ยสูงจากกลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มทดลอง ข. ก็มีรายเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม นั่นก็หมายถึงว่า สำหรับการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าถ้าใช้สมมูลคำกับภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้ว จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนโดยใช้ฟิล์มสตริป หรือการสอนโดยไม่มีอุปกรณ์เลย และถ้าใช้ฟิล์มสตริปประกอบการสอน จะทำให้เรียนรู้ได้ดีกว่าที่จะสอนโดยไม่มีอุปกรณ์เลยเช่นกัน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนก็แสดงให้เห็นว่าผลการเรียนของทั้ง ๓ กลุ่มนั้น ได้ผลแตกต่างกันจริงดังได้แสดงผลการวิเคราะห์ไว้ในตาราง ๑๖.

ตาราง ๑๖. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม	๕๓๓.๓๘๘๘	๒	๒๖๖.๖๙๔๔	๓.๕๑๑๑*
	๓๘๘๒.๒๐๐๐	๘๓	๔๖.๖๕๓๑	
รวม	๔๔๑๕.๕๘๘๘	๘๕	๓๓๐.๘๒๑๑	

* ที่ระดับนัยสำคัญ .๐๕ df (๒,๘๓) F = ๓.๑๑

จากตาราง ๑๖. แสดงว่าการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้สมุดคำศัพท์ ประกอบการสอนกับกลุ่มที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริปประกอบการสอน และกลุ่มที่สอนโดยฟังการ อธิบายเพียงอย่างเดียว มีผลการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕ เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลให้ละเอียดลงไปอีกว่าระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม จะมีผลการเรียนแตกต่างกันเพียงไร ผู้วิจัยจึงใช้ ที - เทส (t-test) ทำการทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ดังแสดงไว้ในตาราง ๑๗.

ตาราง ๗. แสดงค่าที-เทส (t-test) ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ย
ระหว่างกลุ่มทดลองต่าง ๆ จากผลรวมของการทดลองทั้ง ๔ ครั้ง

ระหว่างกลุ่ม	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$SE_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	t	P
กลุ่มทดลอง ก. - กลุ่มทดลอง ข.	๓.๓๐๐๐	๒.๔๗๓๑	๑.๓๓๕๐	> .๐๕
กลุ่มทดลอง ก. - กลุ่มควบคุม	๖.๒๐๐๐	๒.๑๗๓๖	๒.๘๖๐๔**	< .๐๑
กลุ่มทดลอง ข. - กลุ่มควบคุม	๒.๙๐๐๐	๒.๔๗๓๑	๑.๑๙๐๓	> .๐๕

จากค่า t ในตาราง ๗. แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลอง ก. เรียนได้ผลดีกว่า
กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๑ แต่สำหรับกลุ่มทดลอง ข. และ
กลุ่มควบคุม หรือระหว่างกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. เรียนได้ผลเท่าเทียมกัน นั่นก็
หมายถึงว่าสมมูลคำศัพท์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีกว่าที่จะ
สอนโดยไม่มีอุปกรณ์ใด ๆ เลย ส่วนฟิล์มสตริปนั้น จากค่า t ในตาราง ๗ แสดงว่า
การใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ผลเท่าเทียมกัน กับการใช้
สมมูลคำศัพท์ หรือจะไม่ใช้อุปกรณ์เลยก็ตามที่ แต่แนวโน้มจากการรายเฉลี่ย แสดงว่าฟิล์มสตริป
เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยเพิ่มพูนการเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนโดยอธิบายแต่เพียงอย่างเดียว

การวิเคราะห์ผลเกี่ยวกับความคงทนในการจำ (Retention) จากการใช้สมมูลคำศัพท์
และฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน ภายหลังการทดลองครั้งที่ ๑ ใน ๑ สัปดาห์ต่อมา

หลังจากเว้นระยะเวลาไว้ ๑ สัปดาห์ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
ของทุกกลุ่มทดลองต่าง ๆ ตามลำดับ โดยใช้ข้อสอบเดิมเพื่อวิเคราะห์ผลเกี่ยวกับความคงทนใน
การจำ ซึ่งจะได้วิเคราะห์ผลการทดลองต่อไปดังนี้

การวิเคราะห์ความงกหนในการจำของการทดลองครั้งที่ ๑ เรื่อง การทำเกลือสินเธาว์

จากการทดสอบครั้งที่ ๒ เพื่อจะดูความงกหนในการจำของกลุ่มต่าง ๆ ว่าแตกต่างกันมากน้อยปานใดนั้น ผลการวิเคราะห์ได้แสดงไว้ในตาราง ๔.

ตาราง ๔. แสดงการายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของกะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบความงกหนในการจำในการทดลองครั้งที่ ๑

กาสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม	รวม
N	๓๐	๓๐	๓๐	๙๐
ΣX	๖๘	๕๙๑	๕๘๒	๑,๓๒๑
ΣX^2	๑๒,๘๖๒	๑๑,๘๒๓	๑๑,๕๑๐	๓๕,๑๙๕
\bar{X}	๒๐.๒๖๖๖	๑๙.๗๐๐๐	๑๙.๔๐๐๐	๑๙.๗๘๘๘
S^2	๔.๘๒๐๙	๖.๒๑๗๒	๓.๕๘๘๖	๖.๑๙๘๘
S	๒.๑๙๖๑	๒.๔๙๓๔	๒.๓๘๔๒	๒.๔๘๘๑

จากกาสถิติในตาราง ๔. แสดงให้เห็นว่าการายเฉลี่ยของทั้ง ๓ กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน ทั้ง ๆ ที่กลุ่มทดลอง ก. ดูแนวโน้มว่าจะสูงกว่ากลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุมก็ตาม แตกต่างกันเพียง ๑ กะแนนเท่านั้น ปรากฏการณ์นี้แสดงให้เห็นว่า การใช้สมุคค่าคัมภภาพ และฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบในการสอนนั้น ทำให้ผู้เรียนมีความงกหนในการจำ เช่นเดียวกับการ เรียนแบบอธิบายเพียงอย่างเดียว เพื่อที่จะให้การแปลผล เป็นที่แน่นอนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ผลตามนัยสำคัญทางสถิติ ก็ได้เสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตาราง ๕.

ตาราง ๑๘. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	๑๑.๖๒๒๒	๒	๕.๘๑๑๑	๐.๕๒๗๓
ภายในกลุ่ม	๕๓๘.๓๖๖๗	๘๗	๖.๒๖๖๔	
	๕๕๐.๙๘๘๙	๘๙	๖๒.๗๗๕	

จากตาราง ๑๘. F มีค่าเท่ากับ ๐.๕๒๗๓ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า รายเฉลี่ยของทั้ง ๓ กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน แปลไควว่านักเรียนทั้ง ๓ กลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เทียบเท่ากับ นวัตกรรมการสอนที่ใช้สื่อกำหนดภาพ หรือฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน หรือเพียงแต่อธิบายให้นักเรียนฟัง เพียงอย่างเดียว ก็ทำให้นักเรียนมีความงอกหนในการจำทเรียน ไม่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ความงอกหนในการจำของการทดลองครั้งที่ ๒ เรื่อง การทำยางพารา

การทดสอบครั้งนี้เพื่อจะศึกษาความงอกหนในการจำของการใช้สื่อกำหนดภาพ และฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน และการอธิบายเพียงอย่างเดียว เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ที่แลวนานี้ ซึ่งผลการทดสอบได้แสดงไว้ในตาราง ๒๐.

ตาราง ๒๐. แสดงการรายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบความคงทนในการจำ ในการทดลองครั้งที่ ๒

กาสดิถี	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม	รวม
N	๓๐	๓๐	๓๐	๙๐
ΣX	๖๒๒	๕๕๑	๕๖๖	๑,๗๓๙
ΣX^2	๑๓,๐๒๙	๑๑,๕๔๓	๑๐,๘๓๘	๓๕,๔๑๐
\bar{X}	๒๐.๗๓๓	๑๘.๓๖๖๖	๑๘.๘๖๖๖	๑๘.๖๖๖๖
S^2	๔.๕๘๓๓	๑๐.๗๖๖๖	๖.๗๖๖๖	๗.๖๖๖๖
S	๒.๑๖๖๖	๓.๒๖๖๖	๒.๕๘๓๓	๒.๗๖๖๖

จากการรายเฉลี่ยในตาราง ๒๐. แสดงให้เห็นแนวโน้มว่า กลุ่มทดลอง ก. มีรายเฉลี่ยสูงกว่าทั้งกลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม นั่นก็หมายถึงว่า การทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถ้าใช้สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้ว จะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนดีกว่าที่จะสอนโดยวิธีพิมพ์หรือสอนโดยไม่มีอุปกรณ์ใดๆ และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนก็แสดงให้เห็นว่า ผลการเรียนของทั้ง ๓ กลุ่มนั้น ใกล้เคียงแตกต่างกันจริง ดังได้แสดงผลการวิเคราะห์ในตาราง ๒๑.

ตาราง ๒๑. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	๕๒.๘๖๖๖	๒	๒๖.๔๓๓๓	๓.๓๖๓๖*
ภายในกลุ่ม	๖๒๗.๖๓๓๔	๘๗	๗.๒๑๕๖	
รวม	๖๘๐.๕๐๐๐	๘๙	๓๓.๕๕๖๔	

* ที่ระดับนัยสำคัญ .๐๕ df (๒,๘๗) F = ๓.๑๑

จากตาราง ๒๑. แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยวีซีดี สดุด ลำดับภาพประกอบการสอน กับกลุ่มที่สอนโดยวีซีดีฟิล์มสตริปประกอบการสอน และกลุ่มที่สอนโดย ฟังการอธิบายเพียงอย่างเดียว มีผลการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น .๐๕ นั่นก็คือการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน เช่น สดุด ลำดับภาพหรือฟิล์มสตริป หรือการสอนโดยไม่มีอุปกรณ์นั้น จะทำให้มีผลเกี่ยวกับความงกทนในการจำแตกต่างกัน

เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยคลงไปอีกว่า ระหว่างกลุ่มทดลอง ก., กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม จะมีผลสัมฤทธิ์การเรียนแตกต่างกันเพียงไร ผู้วิจัยจึงใช้ ที-เทส (t-test) ทำการทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ใดแล้วแสดง ไว้ในตาราง ๒๒.

ตาราง ๒๒. แดงค่า ที-เทส (t-test) ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ย
ระหว่างกลุ่มทดลองต่าง ๆ จากผลการทดสอบความงกทนในการจำ
สำหรับการทดลองครั้งที่ ๒

ระหว่างกลุ่ม	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$SE_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	t	P
กลุ่มทดลอง ก. - กลุ่มทดลอง ข.	๑.๐๓๓๓	๐.๓๐๘๓	๑.๕๖๖๒	>.๐๕
กลุ่มทดลอง ก. - กลุ่มควบคุม	๑.๕๖๖๓	๐.๖๑๓๓	๓.๐๕๓๖**	<.๐๑
กลุ่มทดลอง ข. - กลุ่มควบคุม	๐.๕๓๓๓	๐.๓๕๕๕	๑.๖๐๘๑	>.๐๕

จากค่า t ในตาราง ๒๒. แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของกลุ่มทดลอง ก. ก็ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๑ แต่สำหรับกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข., และกลุ่มทดลอง ข. กับกลุ่มควบคุม นั้น เรียนได้ผลเท่าเทียมกัน นั่นคือ ผลการทดสอบความงกทนในการจำของการทดลองครั้งที่ ๒ นี้ แสดงให้เห็นว่า ถ้าใช้สมุดคำศัพท์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีความงกทนในการจำดีกว่าที่สอนโดยการอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีอุปกรณ์เลย แต่สำหรับฟิล์มสตริปนี้ทำให้ผู้เรียนมีความงกทนในการจำได้ก็เท่าเทียมกันกับการใช้สมุดคำศัพท์ หรือการสอน โดยไม่มีอุปกรณ์ แต่แนวโน้มแสดงให้เห็นว่า ถ้าใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีความงกทนในการจำดีกว่าที่จะสอนโดยไม่มีอุปกรณ์

การวิเคราะห์ความงกทนในการจำของการทดลองครั้งที่ ๓

ผลการทดสอบความงกทนในการจำของกลุ่มต่าง ๆ จากการทดลองครั้งที่ ๓ ได้แสดงไว้ในตาราง ๒๓.

ตาราง ๒๓. แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบความงทมนในการจำ ในการทดลองครั้งที่ ๓

กาสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม	รวม
N	๓๐	๓๐	๓๐	๙๐
ΣX	๖๙๘	๘๙๕	๘๕๐	๑,๙๔๓
ΣX^2	๑๒,๕๘๗	๑๒,๑๑๑	๑๐,๘๕๘	๓๕,๕๕๖
\bar{X}	๒๓.๒๖๖๖	๒๙.๘๓๓๓	๒๘.๓๓๓๓	๒๘.๕๖๖๖
S^2	๑๑.๗๐๖๘	๑๐.๖๖๖๘	๑๘.๘๘๘๘	๑๓.๐๑๑๑
S	๓.๔๖๑๕	๓.๒๗๐๓	๓.๘๗๑๘	๓.๖๐๗๘

จากกาสถิติในตาราง ๒๓. แสดงให้เห็นว่ารายเฉลี่ยของทั้ง ๓ กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน อย่างเห็นได้ชัดเจน ทั้ง ๆ ที่กลุ่มทดลอง ก. ดูแนวโน้มว่าจะสูงกว่ากลุ่มทดลอง ข. และกลุ่ม ควบคุมก็ตามที่ ปรากฏการณ์ครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้สมุดคำศัพท์ และฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ ประกอบในการสอนนั้น ทำให้ผู้เรียนมีความงทมนในการจำ เชนได้ยวกับการ เรียบแบบอธิบาย เพียงอย่างเกี่ยว เพื่อที่จะให้การแปลผลเป็นที่แน่นอนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ผล ตามนัยสำคัญทางสถิติก็ได้แก่งผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนไว้ในตาราง ๒๔.

ตาราง ๒๔. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	๓๓.๘๘๒๘	๒	๑๖.๙๔๑๔	๒.๙๖๔๑
ภายในกลุ่ม	๑๘๘๘.๓๓๙๓	๘๓	๑๒.๒๖๓๗	
รวม	๑๙๒๒.๒๒๒๑		๘๘.๙๐๕๒	

จากตาราง ๒๔. F มีค่าเท่ากับ ๒.๙๖๔๑ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า รายเฉลี่ยของทั้ง ๓ กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน แปลไควว่านักเรียนทั้ง ๓ กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเท่าเทียมกัน นั่นก็คือการสอนที่ใช้สมุดคำศัพท์ ภาพ หรือฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน หรือเพียงแค่อธิบายให้นักเรียนฟัง เพียงอย่างเดียว ก็ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการจำบทเรียนไม่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ความคงทนในการจำของการทดลองครั้งที่ ๔ เรื่อง โลกและการเกิดฤดู

การทดสอบทรงนัยเพื่อจะศึกษาความคงทนในการจำของการใช้สมุดคำศัพท์ ภาพ และฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน และการสอนโดยการอธิบายแต่เพียงอย่างเดียวอีกเช่นกัน ผลการทดสอบได้แสดงไว้ในตาราง ๒๕.

ตาราง ๒๕. แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบความทรงจำในการจำ ในการทดลองครั้งที่ ๔

กาสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม	รวม
N	๓๐	๓๐	๓๐	๙๐
X	๕๐๑	๕๘๔	๕๓๑	๑,๕๑๖
X ²	๕,๐๒๕	๘,๕๑๔	๖,๙๒๕	๒๔,๕๖๔
\bar{X}	๑๖.๗๐๐๐	๑๖.๑๓๓๓	๑๘.๓๖๖๖	๑๘.๑๓๓๓
S ²	๒๒.๘๓๓๓	๒๒.๘๕๑๑	๒๕.๘๐๒๒	๒๔.๑๘๓๓
S	๔.๗๗๘๘	๔.๗๘๐๓	๕.๐๘๒๐	๔.๘๑๘๑

จากกาสถิติในตาราง ๒๕. แสดงให้เห็นว่ารายเฉลี่ยของทั้ง ๓ กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน นั่นก็คือการใช้สมุ่กล่าคำภาพ และฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์การสอนนั้น ทำให้ผู้เรียนมีความทรงจำในการจำ เรนเกี่ยวกับการ เรียนแบบอธิบาย เพียงอย่างเดียว เพื่อที่จะให้การแปดผด เป็นที่แน่นอนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ผลตามแนบสำคัญทางสถิติ ดังจะไดแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนไว้ในตาราง ๒๖.

ตาราง ๒. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม	๘๘.๘๖๖๖	๒	๔๔.๔๓๓๓	๑.๘๗๒๒
	๒๐๖๔.๗๓๓๓	๘๗	๒๓๗.๗๗๕๕	
รวม	๒๑๕๓.๖๐๐๐	๘๙	๒๔๒.๑๖๖๖	

จากตาราง ๒. F มีค่าเท่ากับ ๑.๘๗๒๒ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า รายเฉลี่ยของทั้ง ๓ กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน แปลไควว่านักเรียนทั้ง ๓ กลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเท่าเทียมกัน นั่นก็คือการสอนที่ใช้สมุดคำศัพท์ หรือฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน หรือเพียงแต่อธิบายให้นักเรียนฟัง เพียงอย่างเดียวก็นำให้นักเรียนมีความงอกหนในการจำบทเรียนไม่แตกต่างกัน

จากผลการทดสอบความงอกหนในการจำทั้ง ๔ ครั้งนั้น สรุปได้ว่า ถ้าใช้สมุดคำศัพท์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้วจะช่วยส่งเสริมให้เกิดความงอกหนในการจำดีกว่าที่จะสอนด้วยฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนหรือการสอนแบบอธิบายแต่เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อเรื่องที่ทำการสอนด้วยเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตาม แนวโน้มแสดงให้เห็นว่าการใช้สมุดคำศัพท์และฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนนั้น จะทำให้ผู้เรียนมีความงอกหนในการจำดีกว่าที่จะไม่ใช้อุปกรณ์ใด ๆ ประกอบการสอนเลย จึงได้แสดงผลการวิเคราะห์ร่วมสรุปไว้ในตาราง ๒๗.

ตาราง ๒๓. ผลรวมของการทดสอบความคงทนในการจำทั้ง ๔ ครั้ง แสดงค่า
 รายเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวนของคะแนน (S^2)
 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
 จากผลการทดสอบความคงทนในการจำ ๔ ครั้ง

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม	รวม
N	๓๐	๓๐	๓๐	๙๐
ΣX	๒,๓๘๖	๒,๒๖๑	๒,๑๒๙	๖,๗๗๖
ΣX^2	๙๘๖,๕๗๓	๙๗๓,๕๘๑	๙๕๔,๙๖๕	๒,๙๑๔,๑๑๙
\bar{X}	๗๙.๕๓๓๓	๗๕.๓๖๖๖	๗๐.๙๖๖๖	๗๘.๘๑๖๖
S^2	๑๔๘.๕๑๑๑	๑๐๖.๑๐๗๖	๑๑๓.๖๘๘๘	๑๒๑.๕๖๙๑
S	๑๒.๑๗๘๘	๑๐.๓๐๐๘	๑๐.๖๖๖๖	๑๑.๐๒๑๓

จากการรายเฉลี่ยในตาราง ๒๓. แสดงให้เห็นแนวโน้มว่า กลุ่มทดลอง ก. มีรายเฉลี่ย
 สูงกว่ากลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มทดลอง ข. มีรายเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม นั่นก็หมายถึงว่า
 สำหรับการทดลองครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าถ้าใช้สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้ว
 จะทำให้เกิดความคงทนในการจำได้ดีกว่าที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริปหรือสอนโดยไม่มีอุปกรณ์เลย
 ส่วนฟิล์มสตริปนั้นก็ส่งเสริมให้เกิดความคงทนในการจำได้ดีกว่าการสอนที่ไม่มีอุปกรณ์ใด ๆ
 และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนก็แสดงให้เห็นว่า ความคงทนในการจำของทั้ง ๓ กลุ่มนั้น
 แตกต่างกันอย่างแท้จริง ดังได้แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนไว้ในตาราง ๒๔.

ตาราง ๒. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	๗๙๗.๐๘๘๙	๒	๓๙๘.๕๔๔๔	๓.๕๖๒๙*
ภายในกลุ่ม	๑๐,๐๑๓.๗๓๗๙	๘๗	๑๑๕.๑๐๐๓	
รวม	๑๐,๘๑๐.๘๒๖๗	๘๙	๕๑๓.๖๔๕๗	

* ที่ระดับนัยสำคัญ .๐๕ df (๒,๘๗) F = ๓.๑๑

จากตาราง ๒. แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้สมุดคำศัพท์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน กับกลุ่มที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริปประกอบการสอน และกลุ่มที่สอนโดยการอธิบายอย่างเดียวกันมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕ นั่นก็คือการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนเช่นสมุดคำศัพท์ และฟิล์มสตริป หรือสอนโดยไม่มีอุปกรณ์นั้นทำให้เกิดความงงหนในการจำแตกต่างกัน

เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยลงไปอีกว่า ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม จะมีความงงหนในการจำแตกต่างกันเพียงไร ผู้วิจัยจึงใช้ที - เทส (t-test) ทำการทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ดังแสดงในตาราง ๒.

ตาราง ๒. แสดงค่า ที-เทส (t-test) ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ย
ระหว่างกลุ่มทดลองต่าง ๆ จากผลรวมของการทดสอบความงกน
ในการจำ ทั้ง ๔ ครั้ง

ระหว่างกลุ่ม	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$SE_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	t	P
กลุ่มทดลอง ก. - กลุ่มทดลอง ข.	๒.๘๓๓๘	๒.๖๕๕๘	๑.๐๖๖๘	> .๐๕
กลุ่มทดลอง ก. - กลุ่มควบคุม	๗.๒๓๓๘	๒.๗๐๓๐	๒.๖๗๖๐**	< .๐๑
กลุ่มทดลอง ข. - กลุ่มควบคุม	๔.๔๐๐๐	๒.๗๐๖๗	๑.๖๒๕๕	> .๐๕

จากค่า t ในตาราง ๒. แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลอง ก. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. และระหว่างกลุ่มทดลอง ข. กับกลุ่มควบคุมนั้น มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเท่าเทียมกัน นั่นก็คือนักเรียนที่ควบคุมค่าคำภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้ว จะช่วยส่งเสริมให้เกิดความงกนในการจำดีกว่าที่จะสอนโดยการอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน ส่วนฟิล์มสตริปเมื่่านักเรียนเกิดความงกนในการจำไม่แตกต่างจากการสอนที่ใช้สมุคค่าคำภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน หรือการสอนโดยการอธิบายอย่างเดียว แต่แนวโน้มก็แสดงให้เห็นว่าถ้าใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้ว ก็จะทำให้มีความงกนในการจำดีกว่าที่จะสอนโดยการอธิบายแต่เพียงอย่างเดียว

การวิเคราะห์การลดความงกนในการจำ

เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์ความงกนในการจำของกลุ่มต่าง ๆ ให้ละเอียดลงไปอีก ดังนั้น ในการวิเคราะห์ตอนนี้ ผู้วิจัยจึงนำค่ารายเฉลี่ยจากผลรวมของการทดสอบ ๔ เรื่อง

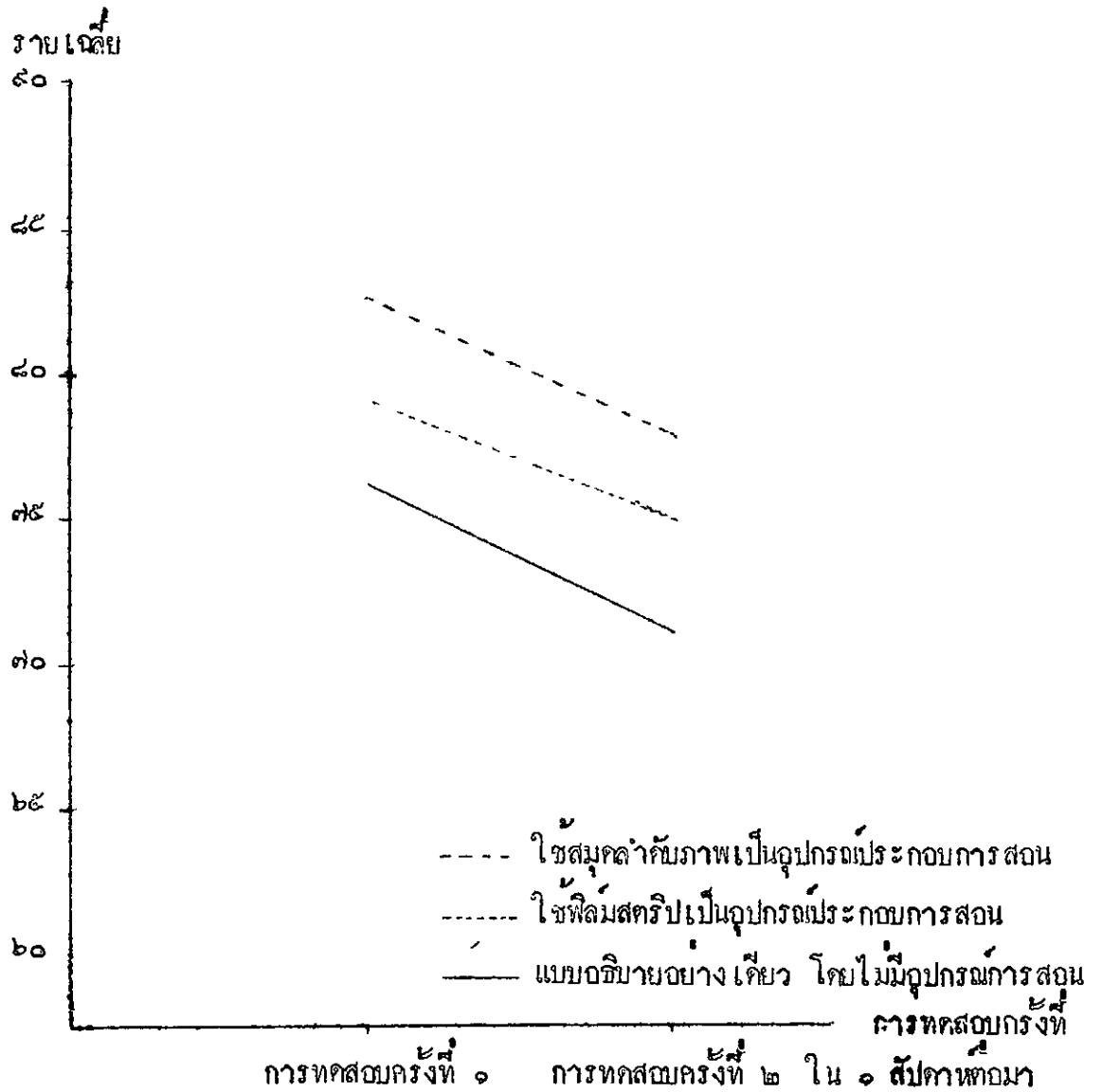
ในครั้งแรก กับผลรวมของการทดสอบ ๔ เรื่อง เมื่อเว้นเวลาไปแล้ว ๑ สัปดาห์ มาวิเคราะห์
ว่ารายเฉลี่ยของกลุ่มใดจะลดลงมากกว่ากัน ทั้งแสดงผลการวิเคราะห์ไว้ในตาราง ๓๐.

ตาราง ๓๐. แสดงอัตราการลดของรายเฉลี่ย

กลุ่ม	การรายเฉลี่ยรวมจาก การทดสอบครั้งที่ ๑	การรายเฉลี่ยรวมจาก การทดสอบครั้งที่ ๒	รายเฉลี่ยที่ลดลง
กลุ่มทดลอง ก.	๘๒.๘๖๖๖	๗๘.๒๐๐๐	๔.๖๖๖๖
กลุ่มทดลอง ข.	๗๘.๑๖๖๖	๗๕.๗๖๖๖	๒.๔๐๐๐
กลุ่มควบคุม	๗๖.๒๖๖๖	๗๐.๘๖๖๖	๕.๔๐๐๐

เพื่อที่จะให้เห็นภาพชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยจึงได้แสดงผลเฉลี่ยที่ลดลงด้วยกราฟดังภาพที่ ๑ นี้

ภาพที่ ๑ แสดงรายเฉลี่ยของกลุ่มทดลองต่าง ๆ ที่ลดลงจากการทดสอบครั้งที่ ๑ และการทดสอบครั้งที่ ๒ ใน ๑ สัปดาห์ต่อมา



จากการายเฉลี่ยที่ลดลงก็แสดงไว้ในตาราง ๓๐. นั้น และจากภาพกราฟที่ ๑ จะเห็นว่ากลุ่มควบคุมการรายเฉลี่ยลดลงมากกว่ากลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. แสดงให้เห็นว่าการสอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์นั้นจะทำให้ลืมไ้มากกว่าที่จะสอนโดยใช้สมุดคำศัพท์ภาพ และฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน ซึ่งผลนี้สอดคล้องกับการวิเคราะห์ที่ต่อให้แล้วมาว่า สมุดคำศัพท์ภาพ และฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ช่วยใหญ่เรียนมีความคงทนในการจำไ้ดีกว่าที่จะสอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์เลย

เพื่อที่จะวิเคราะห์ให้เห็นชัดเจนนึ่งขึ้นอีกตามหลักสถิติ ผู้วิจัยใช้ ที - เทส (t-test) ทดสอบความแตกต่างรายเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ ๑ กับ การทดสอบครั้งที่ ๒ ใน ๑ สัปดาห์ ต่อมา ก็ได้นำแสดงไว้ในตาราง ๓๑.

ตาราง ๓๑. แสดงค่า t ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ ๑ กับครั้งที่ ๒ เมื่อเว้นระยะเวลาไว้ ๑ สัปดาห์ต่อมา ของกลุ่มทดลองต่าง ๆ

กลุ่มตัวอย่าง	\bar{X}_1	\bar{X}_2	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	r_{12}	$SE_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	t	P
กลุ่มทดลอง ก.	๘๒.๘๖๖๖	๗๕.๒๐๐๐	๘.๖๖๖๖	๐.๘๒๘๘	๑.๐๖๐๘	๘.๐๒๑๖**	<.๐๑
กลุ่มทดลอง ข.	๗๘.๑๖๖๖	๗๕.๓๖๖๖	๒.๘๐๐๐	๐.๙๐๘๘	.๘๐๘๘	๘.๗๑๖๘**	<.๐๑
กลุ่มควบคุม	๗๖.๒๖๖๖	๗๐.๘๖๖๖	๕.๔๐๐๐	๐.๘๗๕๑	.๘๖๑๖	๕.๕๑๑๖**	<.๐๑

จากกา ๕ ในตาราง ๓๑. แสดงให้เห็นว่าการรายเจ็ดยทุกกลุ่มทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๑ ทั้งสิ้น นั้นแสดงให้เห็นว่า การที่จะใช้อุปกรณ์ เช่น สมุดคำศัพท์ภาพ และฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน หรือจะสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ก็ตามที เมื่อปล่อยเวลาไว้นานแล้วก็ทำให้ผู้เรียนลืมเนื้อหาที่เรียนไปเช่นกัน แต่เมื่อพิจารณาการรายเจ็ดยที่ลดลงดังกล่าวแล้ว จะเห็นว่าการที่ไม่มีใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนนั้นมีแนวโน้มที่จะลืมไปมากกว่าที่จะใช้สมุดคำศัพท์ภาพ และฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือว่า สมุดคำศัพท์ภาพ และฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความงอกทนในการจำบทเรียนได้ดีกว่าที่จะสอนโดยไม่มีใช้อุปกรณ์

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสมุดคำศัพท์ภาพ กับฟิล์มสตริป จากการวิเคราะห์ที่แล้ว ๆ มาสรุปได้ว่าสมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และความงอกทนในการจำบทเรียนไปเท่าเทียมกันกับฟิล์มสตริป.

บทที่ ๕

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง

๑. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อบุคคลสำคัญภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนและที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน
๒. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำ (Retention) ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อบุคคลสำคัญภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน และที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน
๓. เพื่อศึกษาว่าอุปกรณ์การสอน ๒ ประเภท คือ สื่อบุคคลสำคัญภาพและฟิล์มสตริป ประเภทใดส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่ากัน และมีความคงทนในการจำดีกว่ากัน

สมมุติฐานในการศึกษาทดลอง

๑. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อบุคคลสำคัญภาพและที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริป เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนไม่แตกต่างกัน และต่างก็ไม่แตกต่างกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน
๒. ความคงทนในการจำ (Retention) ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อบุคคลสำคัญภาพ และที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนไม่แตกต่างกัน และต่างก็ไม่แตกต่างกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ ของโรงเรียนวัดหนึ่ง จังหวัดธนบุรี จำนวน ๕๐ คน แบ่งออกเป็น ๓ กลุ่มคือ กลุ่มควบคุม (Control group) ๑ กลุ่ม และกลุ่มทดลอง (Experimental group) ๒ กลุ่ม กลุ่มละ ๓๐ คน การแบ่งกลุ่ม

ใช้วิธีอีเควทกลุ่ม (Equate group) โดยใช้คะแนนผลการสอบวิชาสังคมศึกษา จากการสอบ ๕ ครั้ง ประจำปีการศึกษา ๒๕๑๒ เป็นเกณฑ์ การแบ่งกลุ่มได้ผลดังนี้

๑. กลุ่มทดลอง ก. มีรายเฉลี่ย ๒๔.๘๖๖๖ ความเบี่ยงเบน
มาตรฐาน ๑๓.๐๑๖๐

๒. กลุ่มทดลอง ข. มีรายเฉลี่ย ๒๔.๘๓๓๓ ความเบี่ยงเบน
มาตรฐาน ๑๓.๐๖๖๐

๓. กลุ่มควบคุมมีรายเฉลี่ย ๒๔.๘๐๐๐ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ๑๓.๔๕๔๐

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาในหมวดสังคมศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง การทำเกลือสินเธาว์, การทำยางพารา คางคาวในระบบสุริยะ และเรื่องโลกและการเกิดฤดู เนื้อหาเหล่านี้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมิได้เคยเรียนมาก่อน ทั้งนี้เพื่อให้ นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานเริ่มต้นเหมือนกันและเท่าเทียมกัน

ระยะเวลาในการสอน

ระยะเวลาที่ใช้ทำการสอนเนื้อหาดังกล่าวใช้เวลาสอนกลุ่มละ ๔ ระยะเวลา ระยะเวลา ๑ ชั่วโมงติดต่อกันไปทุกวัน สอนทุกกลุ่มวันละ ๑ เนื้อหาคำที่กล่าวมาแล้ว โดยผู้สอนถามเก็บวกันตลอด

เครื่องมือในการทดลอง

๑. สมุดคำศัพท์ภาพ ๔ เล่ม เรื่อง การทำเกลือสินเธาว์, การทำยางพารา, คางคาวในระบบสุริยะ, และเรื่องโลกและการเกิดฤดู

๒. फिल्मสตริป ๔ ม้วน เป็นเรื่องเช่นเดียวกันกับสมุดคำศัพท์ภาพทั้ง ๔ ม้วน ผู้วิจัยสร้างให้มีลักษณะเช่นเดียวกันกับสมุดคำศัพท์ภาพทั้งในคำเนื้อหา, ลักษณะของภาพ และสี

๓. เกร็ดฉายฟิล์มสตริป

๔. จอรับภาพ

๕. นาฬิกาจับเวลา

๖. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ๔ ฉบับ แบบทดสอบแต่ละฉบับเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก แบบทดสอบแต่ละชุดประกอบด้วยคำถาม ๒๕ ข้อ โดยออกข้อสอบครอบคลุมเนื้อหาแต่ละเรื่องที่ทำการสอนทั้งหมด

ภายหลังการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนี้แล้วคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Coefficient of Reliability) ของข้อสอบโดยใช้สูตรของ กูเดอร์ - ริชาร์ดสัน ได้ผลดังนี้

แบบทดสอบเรื่อง การท่าเกลือสินเธาว์ ประกอบด้วยคำถาม ๒๕ ข้อ มี

$$r_{tt} = .๘๘๒๒, SE_{meas} = ๑.๓๘๗๖$$

แบบทดสอบเรื่อง การทำยางพารา ประกอบด้วยคำถาม ๒๕ ข้อ มี

$$r_{tt} = .๓๓๒๒, SE_{meas} = ๑.๘๘๘๘$$

แบบทดสอบเรื่อง ความรู้ในระบบสุริยะ ประกอบด้วยคำถาม ๒๕ ข้อ มี

$$r_{tt} = .๖๘๗๑, SE_{meas} = ๑.๘๘๖๓$$

แบบทดสอบเรื่อง โลกและการเกิดฤดู ประกอบด้วยคำถาม ๒๕ ข้อ มี

$$r_{tt} = .๗๐๖๘, SE_{meas} = ๒.๒๘๖๒$$

การดำเนินการทดลอง

เมื่อผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มนักเรียนและจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองต่าง ๆ ตลอดจนจัดเตรียมห้องฉายและความสะดวกอื่น ๆ เกี่ยวกับการใช้สมุ่กลุ่มลำกับภาพและการฉายฟิล์มสตริปแล้วก็ดำเนินการทดลองไปตามลำดับดังนี้

การทดลองครั้งที่หนึ่ง เรื่อง การท่าเกลือสินเธาว์ ดำเนินการทดลองทั้ง ๓ กลุ่ม ดังนี้

๑. กลุ่มทดลอง
๒. ผู้วิจัยใช้สมุ่กลุ่มลำกับภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนเสร็จแล้วทดสอบผลทันที

๒. กลุ่มทดลอง	ข.	ผู้วิจัยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
๓. กลุ่มควบคุม		ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนอย่างเคี้ยว ไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
<u>การทดลองครั้งที่สอง</u>	เรื่อง	การทำยางพารา คำเนินการทดลองทั้ง ๓ กลุ่ม ดังนี้
๑. กลุ่มทดลอง	ข.	ผู้วิจัยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนเสร็จแล้ว ทดสอบผลทันที
๒. กลุ่มควบคุม		ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนอย่างเคี้ยว ไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
๓. กลุ่มทดลอง	ก.	ผู้วิจัยใช้สมุดคำศัพท์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
<u>การทดลองครั้งที่สาม</u>	เรื่อง	ดวงดาวในระบบสุริยะ คำเนินการทดลองทั้ง ๓ กลุ่ม ดังนี้
๑. กลุ่มควบคุม		ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนอย่างเคี้ยว ไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
๒. กลุ่มทดลอง	ก.	ผู้วิจัยใช้สมุดคำศัพท์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
๓. กลุ่มทดลอง	ข.	ผู้วิจัยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนเสร็จแล้ว ทดสอบผลทันที
<u>การทดลองครั้งที่สี่</u>	เรื่อง	โลกและการเกิดฤดู คำเนินการทดลองทั้ง ๓ กลุ่ม ดังนี้
๑. กลุ่มทดลอง	ก.	ผู้วิจัยใช้สมุดคำศัพท์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
๒. กลุ่มทดลอง	ข.	ผู้วิจัยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้ว ทดสอบผลทันที

๓. กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนอย่างเดียว
ไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

การทดสอบความคงทนในการจำ (Retention)

เมื่อได้ทำการสอนและสอบครบตามเวลาและวิธีก็จริงกแล้ว ทุกกลุ่มเว้นระยะ
เวลาไว้ ๑ สัปดาห์ จึงทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้ข้อสอบเดิมและเวลาในการสอบ
เท่าเดิม เพื่อวัดความคงทนในการจำ (Retention) ของแต่ละกลุ่ม

ในการทดสอบความคงทนในการจำนี้ ผู้วิจัยไม่ได้บอกให้นักเรียนทราบล่วงหน้าก่อนว่า
จะมีการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง เพราะต้องการให้เป็นเรื่องของความคงทนในการจำแค่ประการเดียว
เพราะถ้าบอกให้ทราบล่วงหน้าแล้วอาจทำให้เด็กเริ่มเตรียมตัวก่อนสอบก็ได้ ด้วยเหตุนี้จึงไม่
ปรากฏให้นักเรียนรู้อีกว่าจะมีการทดสอบซ้ำอีก

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้คำนวณค่าผลรวมของคะแนน ($\sum X$) ค่ารายเฉลี่ย (\bar{X})
ความแปรปรวน (S^2) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของแต่ละกลุ่ม ทดสอบความ
แตกต่างของรายเฉลี่ยโดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน และทดสอบความแตกต่างของ รายเฉลี่ย
ระหว่างคู่โดยใช้ที่ - เทส (t - test)

ผลการทดลอง

- ก. ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนโดยใช้สมศำคำับภาพและฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์
ประกอบการสอนกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

จากผลการทดลองครั้งนี้ได้คารายเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง ก. ก็คือกลุ่มที่สอนโดยใช้
สมศำคำับภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนเท่ากับ ๘๒.๘๖๖๖ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ
๘.๒๕๒๒ กลุ่มทดลอง ข. ก็คือกลุ่มที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนได้กา
รายเฉลี่ยเท่ากับ ๗๙.๑๖๖๖ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ๑๐.๘๖๘๒ และกลุ่มควบคุม

ซึ่ง เป็นจุดที่ เบบบอธิบาย โดยไม่มีอุปกรณประกอบการสอน ได้การายละเอียดไว้กับ
๗๖๒๒๒๒ ความเรียงแบบมาตรฐานเท่ากับ ๘.๒๗๘๑

จากผลของการทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ยปรากฏผลดังนี้

๑. รายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ต่างกันอย่าง
ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นก็คือทั้งสมุดคำคำภาพและฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณประกอบการสอน
ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ ได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๒. รายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง ก. สูงกว่ารายเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๐ แสดงว่านักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้สมุด
คำคำภาพเป็นอุปกรณประกอบการสอน เรียนได้ผลดีกว่านักเรียนกลุ่มที่สอนแบบอธิบาย โดย
ไม่มีอุปกรณประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๐

๓. รายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง ข. กับกลุ่มควบคุมต่างกันอย่างไม่มีนัย
สำคัญทางสถิติ แสดงว่าการใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณประกอบการสอนกับการสอนแบบอธิบาย
โดยไม่มีอุปกรณประกอบการสอนนั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ ได้ไม่แตกต่างกัน

๔. การใช้สมุดคำคำภาพเป็นอุปกรณประกอบการสอนนั้น ช่วยให้ผู้เรียน
เรียนได้ดีกว่าการใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณประกอบการสอน หรือการสอนแบบอธิบาย โดย
ไม่มีอุปกรณประกอบการสอน แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่เรียนด้วยเช่นกัน

๗. ผลการวิเคราะห์ความคงทนในการจำ (Retention) มุ่งนักเรียน จากการ
สอนโดยใช้สมุดคำคำภาพและฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณประกอบการสอนกับการสอนแบบอธิบาย โดยไม่มี
อุปกรณประกอบการสอน

จากผลของการทดสอบความคงทนในการจำได้การายเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง ก. คือกลุ่ม
ที่สอนโดยใช้สมุดคำคำภาพเป็นอุปกรณประกอบการสอนเท่ากับ ๗๘.๒๐๐๐ ความเรียงแบบ
มาตรฐานเท่ากับ ๑๐.๒๗๘๘ กลุ่มทดลอง ข. คือกลุ่มที่สอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ

ประกาศนียบัตรสอน ใ้ค้การรายเฉลี่ย เท่ากับ ๗๕.๗๖๖๖ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ๑๐.๓๐๐๕ และกลุ่มควบคุมหนึ่ง เป็นกลุ่มที่สอนแบบอซิบาย โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน ใ้ค้การรายเฉลี่ย เท่ากับ ๗๐.๕๖๖๖ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ๑๐.๖๖๒๕

ผลจากการทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ยทำให้ทราบสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

๑. รายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ต่างกันอย่างมาก ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือทั้งสองกลุ่มค่าสัมภาพและฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน ที่ช่วยใ้ผู้เรียนเ้มีความงทนในการจำใ้ค้แตกต่างกันอย่างมาก ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๒. รายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง ก. สูงกว่ารายเฉลี่ยของ กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๐ แสดงว่านักเรียนกลุ่มที่สอน โดยใ้ใช้สุมุคค่าสัมภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนมีความงทนในการจำใ้ค้กว่านักเรียนกลุ่มที่สอนแบบ อซิบาย โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๐

๓. รายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุมต่างก็เ้กันอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการใ้ใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนแบบ อซิบาย โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอนนั้น ทำให้ผู้เรียนเ้มีความงทนในการจำทเรียนใ้ค้ เ้เท่าเทียมกัน

๔. การที่สอนโดยใ้ใช้สุมุคค่าสัมภาพหรือฟิล์มสตริปหรือจะสอนแบบอซิบาย โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอนก็เ้ตามที เมื่อใ้ค้เวลาใ้จนวนเ้แล้วก็ทำให้ผู้เรียน สุ่มใ้ค้เ้กันเ้กัน แต่ใ้ค้การส่มของ กลุ่มที่สอนแบบอซิบายจะมากกว่ากลุ่มที่สอนโดยใ้ใช้ อุปกรณ์สุมุคค่าสัมภาพ หรือใ้ใช้ฟิล์มสตริปประกอบการสอน

อภิปรายผล

จากการวิจัยครั้งนี้ผลปรากฏว่า เมื่อได้นำอุปกรณ์ประกอบการสอน ๒ ประเภท คือ สมุดคำศัพท์ภาพ และฟิล์มสตริปมาใช้ประกอบการสอนแล้ว ทำให้นักเรียนเรียนและจำบทเรียนได้ผลดีกว่าการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ ซึ่งนับว่าผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับคุณค่าของอุปกรณ์การสอนที่มีต่อการศึกษา ทั้งที่นักการศึกษาหลายท่านได้วิจัยสรุปไว้ดังนี้

๑. อุปกรณ์การสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น
๒. อุปกรณ์การสอนช่วยทำให้นักเรียนจำเรื่องราวต่าง ๆ ที่สอนได้มากขึ้น และจำได้นานกว่าการสอนโดยไม่มีอุปกรณ์
๓. อุปกรณ์การสอนทำให้นักเรียนเรียนด้วยความพอใจ สนุกสนานตลอดเวลา ที่สอน ซึ่งทำให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียนและการทบทวนบทเรียน
๔. นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนและตั้งใจเรียนดีขึ้นมาก
๕. อุปกรณ์การสอนเป็นจุดรวมความสนใจและสมาธิของนักเรียน ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยความสะดวกเรียบร้อยและช่วยให้อุปกรณ์ไม่เหนื่อยและไม่เสียเวลาในการอธิบายบทเรียน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

- ก. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน
 ๑. ในการสอนวิชาในหมวดสังคมศึกษา ครูผู้สอนควรใช้สมุดคำศัพท์ภาพ และฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความคงทนในการจำบทเรียนได้ดีกว่าที่จะไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนเลย โดยเฉพาะการใช้สมุดคำศัพท์ภาพนั้น ครูควรนำหรือทำขึ้นมาใช้ประกอบการสอน เพราะทำให้การเรียนรู้อุ้ได้ผลดียิ่งขึ้น ประกอบกับราคาในการผลิตก็ไม่แพง และสามารถทำขึ้นใช้เองได้ด้วย
 ๒. อุปกรณ์การสอนเป็นเพียงส่วนประกอบส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น แต่การเรียนการสอนจะได้รับผลดีตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ต้องอาศัยส่วนประกอบอื่น ๆ อีก คือครู และวิธีการสอนของครู อุปกรณ์การสอนไม่สามารถนำมาใช้แทน

ตัวครูได้ ฉะนั้นครูจึงควรศึกษาหาวิธีการสอนที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ โดยนำอุปกรณ์ประกอบ การสอน เพื่อจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น สนุกสนานต่อการ เรียน ซึ่งจะทำให้ การเรียนการสอนได้รับผลดียิ่งขึ้น

ข. ข้อเสนอแนะสำหรับนักบริหาร

๑. นักบริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องในการบริหารการศึกษารองโรงเรียน ควรจะใฝ่ใฝ่สนุน และส่งเสริมให้ครูมีความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ประกอบ การสอนให้เอง ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้โดยการ เชิญ วิทยากร คำนวณ สอดคล้องกับที่มาอบรมแนะนำครู ในโรงเรียน เกี่ยวกับการผลิต การใช้ และการเก็บรักษาอุปกรณ์การสอน

๒. ในด้านการผลิตสมุดคำคำภาพนั้น นักบริหารควรชี้แจงหรือแนะนำ ให้ผลิตสมุดคำคำภาพที่ในมาตรฐาน และสามารถนำไปถ่ายทำเป็นฟิล์มสตริปได้ทันทีโดยไม่ต้อง คัดแปลงหรือแก้ไขอีก

ค. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

๑. ควรจะใฝ่ใฝ่การวิจัย เปรียบเทียบคุณค่าของอุปกรณ์การสอน สมุดคำคำภาพกับฟิล์มสตริปในวิชาต่าง ๆ กับกลุ่มตัวอย่างในทุกระดับการศึกษา โดยใช้ เวลา ในการทดลองสอนให้นานพอสมควร เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่เด่นชัดขึ้น

๒. ควรศึกษาผลของการใช้ อุปกรณ์การสอน สมุดคำคำภาพและ ฟิล์มสตริปกับนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่างกัน เพื่อดูว่านักเรียนประเภทใดจะได้รับ ผลจากการใช้ อุปกรณ์การสอน ๒ ประเภทนี้มากที่สุด

๓. ควรวิจัยดูว่า เมื่อใช้ อุปกรณ์ สมุดคำคำภาพ และฟิล์มสตริป ประกอบการสอนแล้ว จะทำให้นักเรียนมีทัศนคติต่อวิชาที่เรียนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม หรือ ไม่มากน้อยเพียงไร

๔. ควรศึกษาดูว่า ถ้าใช้สมุดคำคำภาพและฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ ประกอบการสอนแนววิชาที่ง่ายและยากกับข้อนแล้วอุปกรณ์ประเภทใด จะทำให้นักเรียนเรียนรู้ ได้ดีกว่ากัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ชนินิ กาญจนพิทักษ์ การพัฒนาการสู่แนวความคิดใหม่ทางการศึกษา วิทยารจารย์
๒ : ๔๔๔ สิงหาคม ๒๕๐๗.
- เปี่ยมจิตร เกียรติบรรลือ การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาสังคมศึกษาในชั้นประถมศึกษา
(ป.๕, ป.๖, ป.๗) ควบฟิล์มสตรีปกับการสอนควบปากเปล่า วิทยานิพนธ์
คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๐๓
- พิสวาส ตั้งสุรัตน์ ปัญหาการฉายสไลด์และฟิล์มสารปีในโรงเรียนมัธยม วิทยานิพนธ์
คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๐๓.
- กันเนิร์ก เจ. โรเบอर्ट วัสดุประกอบการสอนรอกาเยา หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู
กระทรวงศึกษาธิการ ๔๑ หน้า.
- วิชากร, กรม กระทรวงศึกษาธิการ อุปกรณ์การสอน โครงการพัฒนาการศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ ๔๑ หน้า.
- วิภา เฝือเฝือ บทบาทของรูปภาพเพิ่มเติมต่อการเรียนการสอน รายงานวิชา Individual
Study บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๐๓.
- สมพงษ์ สิริเจริญ และคณะ คู่มือการใช้โสตทัศนวัสดุ โครงการพัฒนาการศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๐๖ ๔๒๒ หน้า.

- Brown, Jame W. and Others, Audio-Visual Instruction Materials and Methods, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1959, 554 pp.
- ✓ De Kieffer, Robert E., and W. Cochran, Manual of Audio-Visual Techniques, Edwards Brothers, Inc., Michigan, 1950, 160 pp.
- De Kieffer, Robert E., Audio-Visual Instruction, The Center for Applied Research in Education, Inc., New York, 1965, 116 pp.
- Dworkin, Soloman and Holden Alan, "An Experimental Evaluation of Sound Filmstrip V.S. Classroom Lectures," Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers, pp. 383-385.
- Gardon, Sprague Newton, "A Comparative Study of the Effectiveness of Filmstrips and Flat Pictorial Material," Thesis Abstract Series, Vol. 17, pp. 321-323.
- Gibsen, James J. (ed), Motion Picture Testing and Research, (USAF Aviation Psycho Program Res. No. 7, GPO, 1947), 300 pp.
- Glass, Gene V., Statistical Method in Education and Psychology, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 596 pp.
- Goodman, D. J., (citing) "Audio-Visual Communication" Inc. W. Harris (Ed), Encyclopedia of Educational Research, (3rd ed.), 1950.
- Guilford, J. P., Foundamental Statistics in Psychology and Education, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1956, 565 pp.
- Guilford, J. P., Foundamental Statistics in Psychology and Education, (3rd ed.), Kogakusha Company Ltd., Tokyo, 1965, 605 pp.
- Garrett, Henry E., Statistics in Psychology and Education, Vakils, Jeffer and Simons Private Ltd., Bombay, 1966, 491 pp.
- Johnson, D. A., "An Experimental Study of the Effectiveness of Film and Filmstrips in Teaching Geometry," Journal of Experimental Educational, Vol. 17, 1946.
- ✓ McClusky, F. Dean, "Audio-Visual Save Time," The Instruction, 6:25 September, 1947, 60 pp.

- McNemar, Quin, Psychological Statistics, 2nd ed., New York, Wiley, 1955, 408 pp.
- ✓Noel, Elizabeth G., and Leonard, J. Paul, Foundations for Teacher Education in Audio-Visual Instruction, American Council on Education, 714 Fackson Place, Washington 6, D.C., U.S.A., Third Printing, June 1962, 60 pp.
- R. Keillar, Evan, "A Descriptive Approach to Classroom Motivation," The Journal of Teacher Education, pp. 310-315.
- Sand, Lester Bruton, Audio-Visual Procedures in Teaching, Ronald Press Company, New York, 1956, 670 pp.
- Schuller, Charles F., The School Administrator and His Audio-Visual Program, The Department of Audio-Visual Instruction of N.E.A., 1954, 367 pp.
- Slattery, Sister M. Jamesetta, An Appraisal of the Effectiveness of Selected Instructional Sound Motion Pictures and Silent Filmstrip in Elementary School Instruction, Catholic University, 1953, 62 pp.
- S. Laner, "An Experimental Study of Pictorial Method of Instruction," Survey of British Research in Audio-Visual Aids Report 3, (London: National Committee for Audio-Visual Aids in Education, 33 Queen Anne Street, London W.1, 1968), 50 pp.
- Stampolis, Antony, and Laurence S. Sewell, Jr., A Study of Filmstrips Communicating Economic Concepts.
- U.N.E.S.C.O., The Healthy Village, An Experiment in Visual Education in West China, Columbia University, 1951, 119 pp.
- Vernon, P. E., "Sound Films," The Instructional Film Research Program, The Pennsylvania State College, October, 1951.
- Winer, B. J., Statistical Principles in Experimental Design, New York, McGraw-Hill, 1962, 572 pp.
- ✓Wittich, Walter Arno, and Schuller, Charles Francis, Audio-Visual Materials, Harper and Brothers, 1957, 564 pp.
- _____ • "Still Projection," Audio-Visual Materials, Third edition, Harper and Brothers Publishers, New York, 500 pp.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

สถิติวิเคราะห์หมุด

ตาราง ๗๒. แสดงค่า P_H, P_L, P, r, Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์หน่วยทดสอบ
 ชนิดที่ ๑ เรือง เกตุอินทแก้ว

ชนิดที่	P_H	P_L	P	r	Δ
๑	๑.๐๐	.๙๑	.๙๕	.๒๕	๖.๔
๒	.๙๕	.๙๕	.๙๕	.๐๐	๖.๔
๓	.๙๕	.๖๖	.๘๓	.๖๖	๕.๒
๔	๑.๐๐	.๘๓	.๙๓	.๕๐	๗.๑
๕	๑.๐๐	.๙๑	.๙๕	.๒๕	๖.๔
๖	๑.๐๐	.๙๕	.๙๐	.๕๗	๗.๙
๗	.๗๔	.๒๕	.๕๕	.๕๐	๑๒.๕
๘	.๙๕	.๙๑	.๙๓	.๑๒	๗.๐
๙	.๘๗	.๖๖	.๗๗	.๒๕	๑๐.๐
๑๐	.๙๕	.๘๓	.๙๐	.๒๗	๘.๐
๑๑	.๙๕	.๖๖	.๘๓	.๖๖	๕.๒
๑๒	.๙๑	.๒๐	.๕๘	.๗๐	๑๒.๒
๑๓	.๙๕	.๕๐	.๗๖	.๕๘	๑๐.๒
๑๔	.๘๗	.๗๗	.๖๔	.๕๓	๑๑.๖
๑๕	.๙๕	.๕๕	.๗๕	.๕๕	๑๐.๐
๑๖	.๙๕	.๘๗	.๙๑	.๒๑	๗.๖
๑๗	.๙๕	.๕๕	.๗๔	.๖๑	๑๐.๕
๑๘	.๙๕	.๖๖	.๘๐	.๗๖	๕.๗
๑๙	.๙๕	.๗๐	.๘๔	.๖๒	๕.๐
๒๐	.๙๑	.๕๐	.๗๓	.๕๐	๑๐.๖

ตาราง ๓๒. (ต่อ)

ชนิดที่	P_H	P_L	P	r	Δ
๒๑	.๕๕	.๘๓	.๕๐	.๒๓	๘.๐
๒๒	.๓๕	.๓๓	.๕๓	.๕๓	๑๒.๓
๒๓	.๕๕	.๓๕	.๕๐	.๕๓	๓.๕
๒๔	.๓๕	.๕๘	.๖๕	.๒๔	๑๑.๐
๒๕	.๘๓	.๕๐	.๖๓	.๓๖	๑๑.๓

ตาราง ๓๓. ถ้า P_H, P_L, P, r, Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์ของทศนิยม
ชนิดที่ ๒ เรื่อง การทำขางพารา

ชนิดที่	P_H	P_L	P	r	Δ
๑	๑.๐๐	.๕๑	.๕๕	.๒๕	๖.๘
๒	๑.๐๐	.๓๕	.๕๑	.๕๕	๗.๕
๓	.๕๕	.๕๘	.๓๕	.๕๒	๕.๓
๔	.๕๑	.๓๕	.๘๕	.๒๑	๘.๘
๕	.๕๑	.๕๐	.๓๓	.๕๐	๑๐.๖
๖	.๕๕	.๓๕	.๘๘	.๓๓	๘.๓
๗	.๕๕	.๕๐	.๓๖	.๕๘	๑๐.๒
๘	.๕๕	.๕๘	.๓๕	.๕๒	๕.๓
๙	.๕๕	.๕๑	.๕๓	.๑๒	๓.๐

କାର୍ଯ୍ୟ ୩୩. (୩୩)

କ୍ର. ସଂଖ୍ୟା	P _H	P _L	P	r	Δ
୧୦	.୯୩	.୯୯	.୯୯	.୩୦	୧୦.୯
୧୧	.୯୧	.୯୯	.୯୯	.୩୩	୯.୧
୧୨	.୯୯	.୯୯	.୯୯	.୯୯	୯.୯
୧୩	.୯୩	.୯୩	.୯୯	.୩୩	୧୦.୩
୧୪	୧.୦୦	.୯୯	.୯୯	.୩୩	୯.୯
୧୫	.୯୯	.୯୯	.୯୯	.୯୩	୧୦.୯
୧୬	.୯୯	.୯୦	.୯୩	.୩୩	୧୧.୩
୧୭	୧.୦୦	.୯୦	.୯୯	.୯୩	୯.୩
୧୮	୧.୦୦	.୯୩	.୯୯	.୯୦	୯.୯
୧୯	.୯୯	.୯୦	.୯୩	.୯୯	୧୦.୯
୨୦	.୯୦	.୯୯	.୯୩	.୯୩	୧୧.୯
୨୧	.୯୧	.୯୩	.୯୯	.୯୯	୧୧.୯
୨୨	୧.୦୦	.୯୯	.୯୯	.୯୯	୯.୯
୨୩	୧.୦୦	.୯୯	.୯୯	.୯୯	୯.୯
୨୪	.୯୯	.୯୯	.୯୯	.୯୩	୯.୩

ตาราง ๓๕. ค่า P_H , P_L , P , r , Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์หาค่าทดสอบ
ฉบับที่ ๓ เรือง ทวงถามในระบบสุริยะ

ข้อที่	P_H	P_L	P	r	Δ
๑	.๗๐	.๒๐	.๔๔	.๕๐	๑๓.๖
๒	.๙๑	.๑๙	.๘๕	.๒๑	๘.๘
๓	.๙๑	.๖๖	.๘๐	.๑๖	๙.๗
๔	๑.๐๐	.๖๒	.๘๕	.๖๖	๘.๘
๕	๑.๐๐	.๗๐	.๘๘	.๖๑	๘.๒
๖	.๘๓	.๖๖	.๗๕	.๒๒	๑๐.๓
๗	๑.๐๐	.๘๓	.๙๓	.๕๐	๗.๑
๘	๑.๐๐	.๖๖	.๘๗	.๖๔	๘.๕
๙	๑.๐๐	.๓๓	.๗๔	.๗๔	๑๐.๕
๑๐	.๙๕	.๒๐	.๖๑	.๗๕	๑๑.๘
๑๑	๑.๐๐	.๗๔	.๙๑	.๕๔	๗.๕
๑๒	๑.๐๐	.๖๖	.๘๗	.๖๔	๘.๕
๑๓	๑.๐๐	.๗๕	.๙๐	.๕๗	๗.๕
๑๔	.๙๕	.๗๕	.๘๖	.๓๗	๘.๖
๑๕	.๙๕	.๘๗	.๙๑	.๒๑	๗.๖
๑๖	๑.๐๐	.๙๑	.๙๕	.๒๘	๖.๔
๑๗	.๖๖	.๓๗	.๕๒	.๒๘	๑๒.๘
๑๘	.๘๗	.๕๘	.๗๔	.๑๖	๑๐.๕
๑๙	๑.๐๐	.๖๒	.๘๕	.๖๖	๘.๘
๒๐	.๙๑	.๕๕	.๗๐	.๕๓	๑๐.๙

ตาราง ๓๘. (ต่อ)

ข้อที่	P_H	P_L	P	r	Δ
๒๑	๑.๐๐	.๖๖	.๘๓	.๖๔	๘.๕
๒๒	๑.๐๐	.๖๖	.๘๓	.๖๔	๘.๕
๒๓	.๕๕	.๕๓	.๕๐	.๒๗	๘.๐
๒๔	.๘๓	.๒๕	.๖๐	.๕๕	๑๒.๐
๒๕	.๕๑	.๒๕	.๖๓	.๖๔	๑๑.๓

ตาราง ๓๘. ถ้า P_H, P_L, P, r, Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์ของทศชัย
ฉบับที่ ๔ เรื่อง โลกและการเกิดฤดู

ข้อที่	P_H	P_L	P	r	Δ
๑	๑.๐๐	.๓๕	.๕๐	.๕๓	๘.๕
๒	.๕๕	.๖๒	.๘๑	.๕๕	๕.๕
๓	๑.๐๐	.๓๐	.๘๘	.๖๑	๘.๒
๔	.๕๕	.๖๒	.๘๑	.๕๕	๕.๕
๕	๑.๐๐	.๕๘	.๘๔	.๖๘	๕.๑
๖	.๕๕	.๓๐	.๘๔	.๕๒	๕.๐
๗	.๕๕	.๖๖	.๘๓	.๕๖	๕.๒
๘	๑.๐๐	.๕๑	.๓๓	.๓๖	๑๐.๐
๙	.๕๑	.๒๕	.๖๐	.๖๓	๑๑.๕

ତାବଲ ୩୯. (୩୦)

କ୍ର. ସଂଖ୍ୟା	P_H	P_L	P	r	Δ
୧୦	.୯୭	.୩୦	.୧୯	.୯୦	୧୩.୩
୧୧	୧.୦୦	.୩୯	.୯୩	.୯୧	୧୦.୯
୧୨	୧.୦୦	.୯୦	.୯୧	.୯୩	୯.୯
୧୩	.୯୯	.୯୦	.୯୩	.୯୯	୧୦.୩
୧୪	.୯୯	.୯୧	.୯୩	.୯୩	୧୦.୯
୧୫	୧.୦୦	.୯୯	.୯୦	.୯୯	୯.୯
୧୬	୧.୦୦	.୯୯	.୯୯	.୯୯	୧୦.୩
୧୭	.୯୭	.୯୧	.୯୯	.୯୯	୧୧.୭
୧୮	.୯୯	.୯୯	.୯୯	.୯୩	୧୦.୯
୧୯	.୯୩	.୯୩	.୯୯	.୯୧	୧୩.୭
୨୦	.୯୯	.୯୩	.୯୧	.୯୯	୯.୯
୨୧	.୯୯	.୯୩	.୯୧	.୨୦	୧୦.୯
୨୨	.୯୩	.୯୦	.୯୯	.୯୯	୧୦.୭
୨୩	.୯୯	.୯୩	.୯୯	.୯୯	୧୩.୩
୨୪	.୯୯	.୯୯	.୯୯	.୨୩	୧୩.୯
୨୫	.୯୯	.୩୦	.୯୯	.୯୦	୧୧.୩

ตาราง ๗. การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบที่
เรื่อง การทำเกลือสินเธาว์

X	กลุ่มทดลอง ก. f	กลุ่มทดลอง ข. f	กลุ่มควบคุม f
๒๕	1	1	๒
๒๔	๒	๓	๒
๒๓	๕	๕	๒
๒๒	๕	๒	๔
๒๑	๕	๒	๒
๒๐	๔	๔	๑
๑๙	๓	๒	๓
๑๘	๑	๑	๒
๑๗	๑	1	๑
๑๖	1	๑	1
๑๕	1	๑	๒
๑๔	1	๑	1
๑๓	1	1	๑
รวมจำนวน N	๓๐	๓๐	๓๐

ตาราง ๓๗. การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบทันที
เรื่อง การทำยางพารา

X	กลุ่มทดลอง ก. f	กลุ่มทดลอง ข. f	กลุ่มควบคุม f
๒๕	๐	๑	๑
๒๔	๔	๒	๑
๒๓	๖	๔	๐
๒๒	๔	๑	๒
๒๑	๔	๒	๖
๒๐	๔	๔	๔
๑๙	๑	๓	๑๑
๑๘	๒	๓	๖
๑๗	๒	๑	๑
๑๖	๑	๒	๑
๑๕	๑	๑	๑
๑๔	๑	๑	๑
๑๓	๑	๑	๑
๑๒	๑	๑	๑
๑๑	๑	๑	๑
รวมจำนวน N	๓๐	๓๐	๓๐

ตาราง ๘. การแจกแจงความถี่ของผลการทดลองที่หนึ่ง
เรื่อง ทวงกวาวในระบบสุริยะ

X	กลุ่มทดลอง ก. f	กลุ่มทดลอง ข. f	กลุ่มควบคุม f
๒๕	๑	1	1
๒๔	๙	๙	๑
๒๓	๙	๑	๙
๒๒	๙	๒	๙
๒๑	๒	๙	๑
๒๐	๙	๒	๑
๑๙	๑	๒	๑
๑๘	๑	๑	1
๑๗	๑	๑	๙
๑๖	๑	๒	๑
๑๕	1	๑	๒
๑๔	1	1	๑
๑๓	๑	๑	๑
๑๒	1	1	๒
๑๑	1	๑	1
รวมจำนวน N	๓๐	๓๐	๓๐

ตาราง ๓๘. การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบที่
เรื่อง โลกและการเกิดฤดู

X	กลุ่มทดลอง ก. f	กลุ่มทดลอง ข. f	กลุ่มควบคุม f
๕๕	๒	๔	1
๕๔	๑	๑	๑
๕๓	๓	1	1
๕๒	๑	๓	๒
๕๑	๔	๒	๑
๕๐	๑	๓	๔
๔๙	๒	๒	๓
๔๘	1	๓	๑
๔๗	๓	๑	๔
๔๖	๑	๓	๓
๔๕	๕	1	๓
๔๔	๓	๒	๗
๔๓	๑	๑	1
๔๒	1	๒	๑
๔๑	๑	1	๑
๔๐	๑	๒	1
๓๙	1	๑	1
รวมจำนวน N	๓๐	๓๐	๓๐

ตาราง ๔๐. การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบครั้งที่ ๒ เมื่อเว้นระยะเวลาไว้ ๑ สัปดาห์ เรื่อง การทำแก๊สดินเผา

X	กลุ่มทดลอง ก. f	กลุ่มทดลอง ข. f	กลุ่มควบคุม f
๕๕	1	1	1
๕๔	๑	๑	๒
๕๓	๓	๑	๓
๕๒	๕	๓	๒
๕๑	๔	๓	๔
๕๐	๑๑	๕	๓
๔๙	๑	๕	๕
๔๘	๑	๑	๓
๔๗	๒	๒	๔
๔๖	๑	1	๒
๔๕	1	๑	๑
๔๔	๑	๑	1
๔๓	1	๑	๑
รวมจำนวน N	๓๐	๓๐	๓๐

ตาราง ๔๑. การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบครั้งที่ ๒ เมื่อเว้นระยะเวลา
ไว้ ๑ สัปดาห์ เรื่อง การทำยางพารา

X	กลุ่มทดลอง ก. f	กลุ่มทดลอง ข. f	กลุ่มควบคุม f
๕	1	๑	๒
๑๐	1	1	1
๑๑	1	1	1
๑๒	1	1	1
๑๓	1	1	1
๑๔	1	1	1
๑๕	1	1	๑
๑๖	1	๑	๒
๑๗	๒	๑	๑
๑๘	๑	๑	๑
๑๙	๑	๑	1
๒๐	๑	๑	1
๒๑	๑	๑	1
๒๒	๑	๑	1
๒๓	๑	๑	1
๒๔	1	1	1
รวมจำนวน N	๓๐	๓๐	๓๐

ตาราง ๔๒. การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบครั้งที่ ๓ เมื่อเว้นระยะเวลาไว้ ๑ สัปดาห์ เรื่อง ทวงถามในระบบสุริยะ

X	กลุ่มทดลอง ก. f	กลุ่มทดลอง ข. f	กลุ่มควบคุม f
๒๕	๑	1	1
๒๔	๓	๑	๑
๒๓	๔	๖	๔
๒๒	๕	๒	๖
๒๑	๔	๔	๕
๒๐	๔	๔	๑
๑๙	๓	๖	๑
๑๘	๒	๑	๒
๑๗	๑	1	๑
๑๖	1	๒	๖
๑๕	1	๒	๔
๑๔	1	1	1
๑๓	๑	๑	๑
๑๒	1	1	๒
๑๑	1	๑	๑
๑๐	1	1	1
๙	1	1	1
๘	๑	1	1
รวมว่าแทน N	๓๐	๓๐	๓๐

ตาราง ๔๓. การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบครั้งที่ ๒ เรื่อง โลกและการเกิดฤดู

X	กลุ่มทดลอง ก. f	กลุ่มทดลอง ข. f	กลุ่มควบคุม f
๕			
๖			
๗	๕	๑	๑
๘	๕	๕	๑
๙	๕	๕	๑
๑๐	๕	๕	๑
๑๑	๕	๕	๑
๑๒	๕	๕	๑
๑๓	๑๐	๑๐	๑๐
๑๔	๑	๑	๑
๑๕	๑	๑	๑
๑๖	๑	๑	๑
๑๗	๑	๑	๑
๑๘	๑	๑	๑
๑๙	๑	๑	๑
๒๐	๑	๑	๑
๒๑	๑	๑	๑
๒๒	๑	๑	๑
๒๓	๑	๑	๑
๒๔	๑	๑	๑
๒๕	๑	๑	๑
๒๖	๑	๑	๑
๒๗	๑	๑	๑
๒๘	๑	๑	๑
๒๙	๑	๑	๑
๓๐	๑	๑	๑
รวมจำนวน N	๓๐	๓๐	๓๐

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการสอน

เนื้อเรื่องย่อ เรื่องการทำเกลือสินเธาว์

การทำเกลือสินเธาว์มีทำกันเฉพาะในชนบทบางแห่งในบางจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เช่น จังหวัดชัยภูมิ อุบล เลย เกลือสินเธาว์ทำมาจากแร่เกลือหินที่พบอยู่ในดิน เมื่อฝนตก น้ำซึมลงไปละลายแร่เกลือที่อยู่ในดินให้มันละลายในตัวดิน และเมื่อถูกแดดเผา น้ำระเหยไปเหลือแต่เกลือตกผลึกเป็นเกล็ดขาว ๆ อยู่นบนผิวหน้าดิน บริเวณที่ที่มีเกล็ดเกลือปนอยู่ที่ผิวหน้าดิน จะสังเกตเห็นว่ามีบริเวณนั้น ๆ เป็นลานดินกว้าง ๆ ไม่มีต้นไม้คลุม छाया ปรากฏดินเลย เพราะดินแห้ง ถ้าจับดินดูจะรู้สึกว่ามีดินร่วน

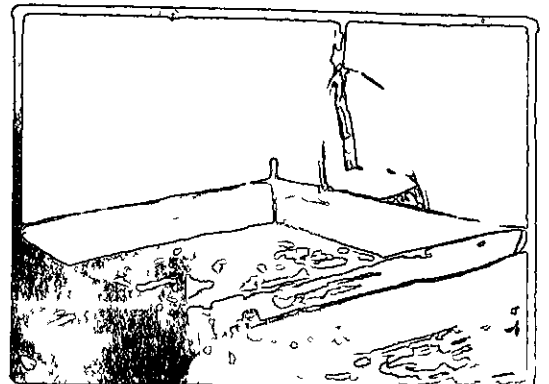
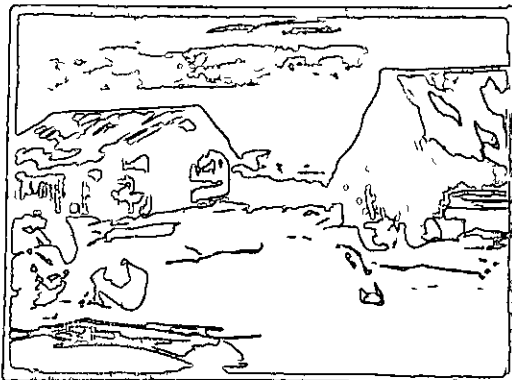
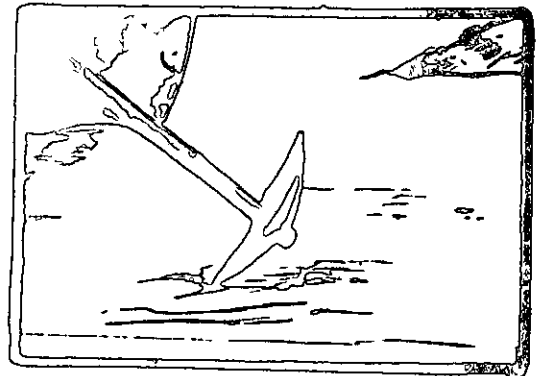
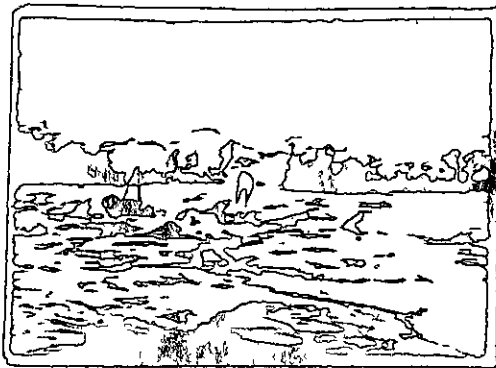
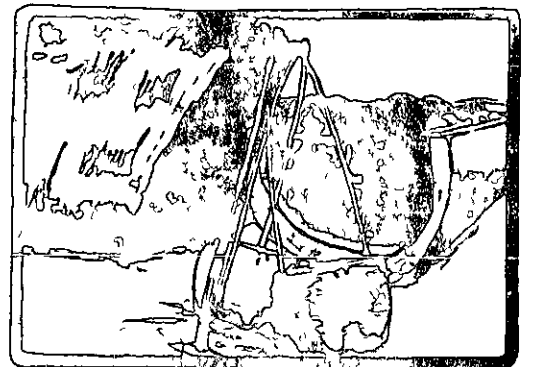
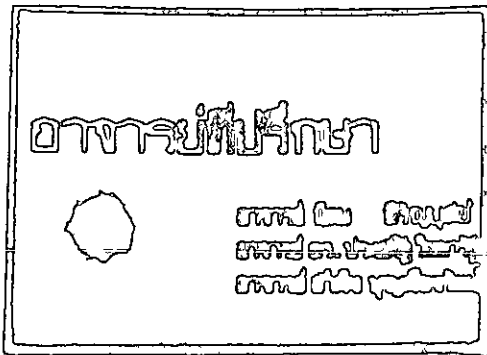
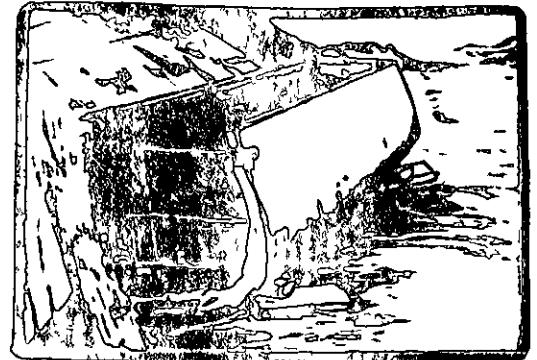
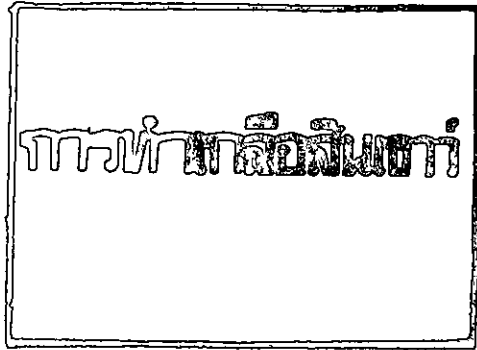
ถ้าชนบทเขาจะทำเกลือสินเธาว์กันในหน้าแล้ง ประมาณเดือนธันวาคมของทุก ๆ ปี หลังจากไถเกี่ยวข้าวเสร็จแล้ว การทำเกลือสินเธาว์เป็นอาชีพที่ทำกันเฉพาะในนครชัยภูมิ ก่อนจะลงมือทำ เขาจะเตรียมเครื่องมือในการทำให้พร้อม แล้วพากันไปปลูกขานเล็ก ๆ เป็นที่ปักขวนกราว ในลานดินที่พบว่า มีแร่เกลือปนอยู่

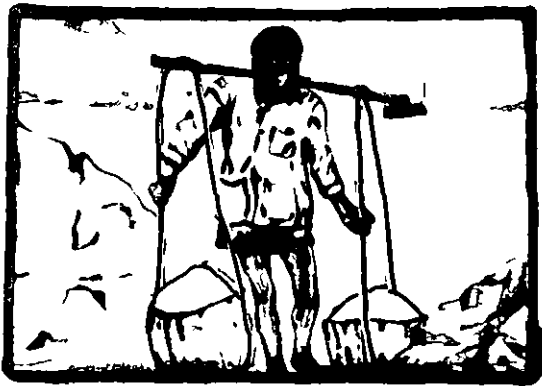
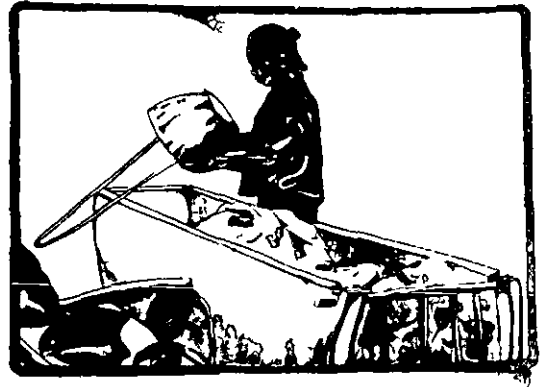
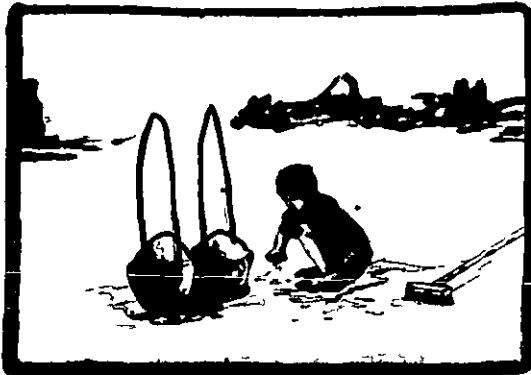
เครื่องมือในการทำเกลือสินเธาว์มี รางไม้ (ส่วนมากเขาจะทำมาจากไม้เต็ง ตัดมาเป็นท่อนยาวประมาณ ๒ เมตร ซึ่งเขาไปขุดเอาเนื้อไม้ข้างในออกเป็นร่อง ปักหัวท้ายควยกันให้ยาว และใต้ของรางเขาจะรูเพื่อให้น้ำเกลือไหลออก) ตะกร้า (มีไว้ขนดินที่หุ้มแร่เกลือปนอยู่ไปใส่ราง) กราดไม้ (มีไว้สำหรับกวาดดินที่ผิวหน้า) กะทะ (มีไว้เกี่ยวนำเกลือ ทำควยสังกะสีมาประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีขนาดกว้าง ๖๐ เซนติเมตร ยาว ๘๐ เซนติเมตร ลึก ๕ เซนติเมตร) แกดบ (มีไว้สำหรับกรองให้น้ำเกลือสะอาด) นอกจากนี้ยังมี มะขามสด ตัดเป็นท่อนเล็ก ๆ ปอกเปลือกออกให้หมด ไม้มะขามนี้มีไว้ทดสอบความเค็มของน้ำเกลือ

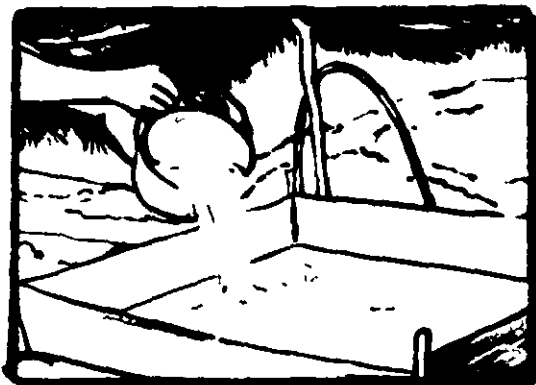
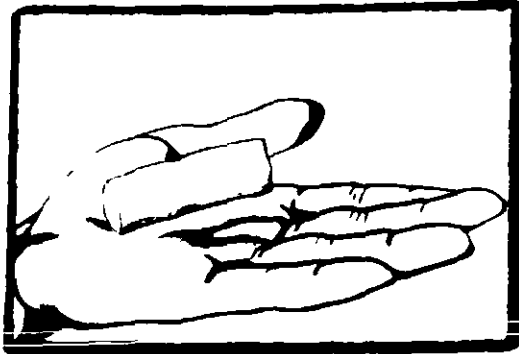
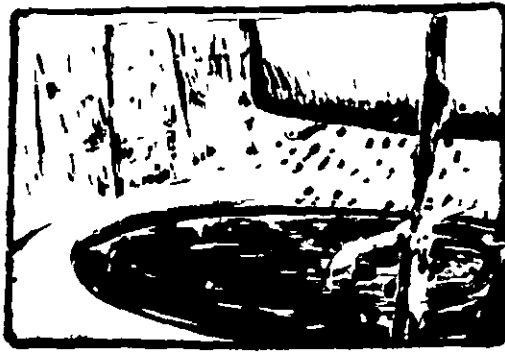
วิธีทำ เมื่อเขาได้พบว่าบริเวณที่มีแร่เกลือปนอยู่ที่ผิวหน้าดิน และได้เตรียมเครื่องมือในการทำทุกอย่างพร้อมแล้ว เขาก็ลงมือทำ โดยเอากราดไม้ไปกวาดเอาดินที่ผิวหน้ามารวมเป็นกอง ๆ ไว้ เตรียมตักใส่ตะกร้าเพื่อจะนำไปใส่ในรางไม้ แต่ก่อนที่จะนำเกลือไป จะต้องทำรางไม้ให้สะอาด โดยที่ตักเอาดินเก่าซึ่งไถแยกเอาเกลือออกแล้วทิ้งให้หมด ถ้ารางไม้ให้สะอาด เสร็จแล้ว เขาก็จะอุดรูใต้ของรางควยไม้แหลม ๆ เสร็จแล้วก็นำแกดบมาใส่

ในร่างแรกสักประมาณ ๒ นิ้ว ต่อไปขยับขึ้นมาใส่ในร่างไม้สักประมาณ ๑๕ - ๑๖ ตะกร้า
กะดูอย่าให้เกินร่าง แล้วตักน้ำสะอาดมาเทใส่ลงไป ให้ท่วมคันทอดก็อย่าให้หล่นออกนอกร่าง ปล่อยให้
ถึงไวสักประมาณ ๒ - ๓ ชั่วโมง เปิดดูใตของร่าง เพื่อให้น้ำเกลือไหลออกไปตามท่อลงอ่าง
เก็บน้ำเกลือ น้ำเกลือที่ไคมานี้เป็นน้ำเกลือที่สะอาด เพราะไคผานการกรองกวยแกลบมาแล้ว
ต่อไปเขาจะเอาไม้มะขามที่ไคเตรียมไว้ใส่ลงไปในน้ำเกลือ เพื่อทดสอบความเฝิมของเกลือ
ถ้าไม่ลอยแสดงว่าน้ำเกลือที่ไคมานี้มีความเฝิมใช้ไคแล้ว เขาก็จะตักน้ำเกลือไปใส่ในกะทะ
กี่ยวไฟหน้าแหง จะเห็นแต่เหล็กเกลืออยู่ในกะทะ เสร็จแล้วเขาจะเอาตะแกรงไม้ตักเอา
แต่ก้อนเกลือออกจากกะทะไม้ให้หน้าตึกขึ้นไปใส่ไว้ในตะกร้าให้เรียบร้อย เกลือที่ไคนกอเกลือ
สินเขาจะมีรสเฝิม และมีสีขาวเหมือนเกลือทะเล

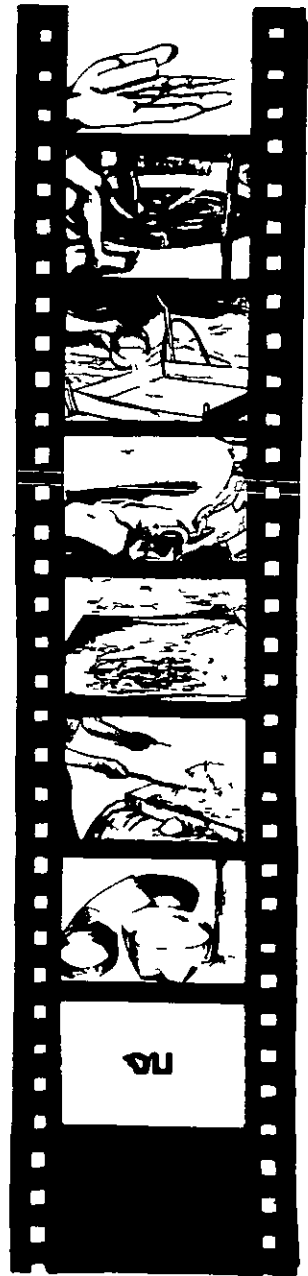
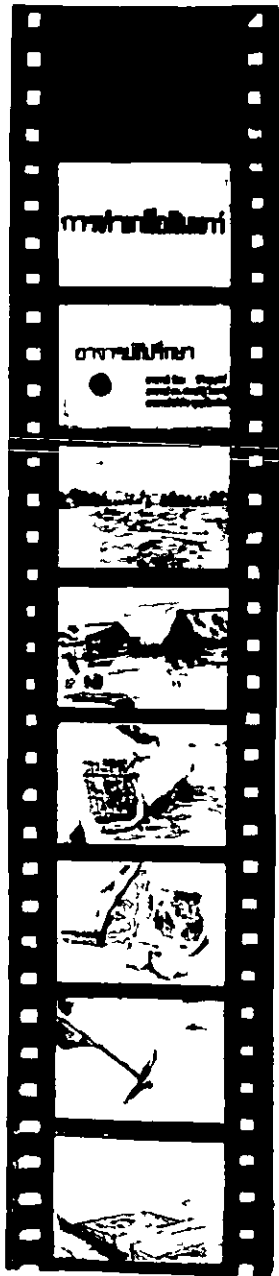
กิจกรรมภายในชมภูง่ากัฒภากะเว้ง การนำเฒ่าอติณเฒ่า







ตัวอย่างภาพในฟิล์มสตริปเรื่อง การทำเกลือสินเธาว์



แบบทดสอบวิชาสังคมศึกษาฉบับที่

คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบวิชาสังคมศึกษา

๑. ข้อสอบฉบับนี้มี ข้อ และมีเวลาทำ นาที
รวม
๒. คำถามแต่ละข้อจะเป็นปัญหาเกี่ยวกับวิชาสังคมศึกษาที่ใดเรียนไปแล้ว นักเรียนจงคิดโดย
ใจ เหตุผลที่ใดเรียนไปแล้ว เป็นหลักในการตอบ
๓. ให้นักเรียนหากำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จาก ก. ข. ก. ง. หรือ จ. ที่ให้ไว้
เมื่อเลือกใดคำตอบใด ก็ไปชี้คำตอบนั้น ๆ จนเต็มของข้อนั้น ๆ

ในระหว่างคำตอบ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง	(๐)	สัปดาห์หนึ่งมีกี่วัน ?	(๐)	ก.	ข.	ก. ข ง.	จ.	ระยะเวลาคำตอบ
		ก. ๕ วัน						
		ข. ๖ วัน						
		ก. ๗ วัน						
		ง. ๘ วัน						
		จ. ๙ วัน						

ข้อนี้ต้องตอบข. นักเรียนก็ไปขีดเติมคำตอบ ข. ที่ข. ก.

๔. นักเรียนพึงจำไว้ว่า ต้องขีดตอบเพียงข้อใดข้อเดียวเท่านั้น ถ้าต้องการจะเปลี่ยนคำตอบ
ก็ให้ขีดกากบาทข้อย่อยเดิมเสียก่อน ดังตัวอย่างการเปลี่ยนตอบจาก ข. ไปเป็น ง.
(๐) ก. ข. ~~ข~~ ก. ง. ~~ข~~ จ.

๕. ทามชี้ข้อความและเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้
๖. ถ้าพบข้อยาก จงเว้นข้ามไปทำข้ออื่นเสียก่อน แล้วย้อนกลับมาทำเมื่อมีเวลาเหลือ
๗. ข้อไปนี้เราจะเริ่มทำกันจริง ๆ ให้นักเรียนทุกคนเขียนชื่อและนามสกุลด้วยอักษรบรรจง
พร้อมทั้ง เพศ และอายุจริงใหญ่กลาง เสร็จแล้วจึงกระดาษคำตอบให้หลุดจากปกคำถาม
และใส่กำลังของกรูทไป

จงพยายามทำ ข้อ ให้ถูกต้องมากที่สุดใช้เวลา นาที
รวม

ข้อสอบ เรื่อง การทำเกลือสินเธาว์

๑. ในประเทศไทยมีการทำเกลือสินเธาว์กันมากในภาคไหน ?
 - ก. ภาคใต้
 - ข. ภาคเหนือ
 - ค. ภาคกลาง
 - ง. ภาคตะวันออก
 - จ. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

๒. มีการทำเกลือสินเธาว์กันมากในจังหวัดอะไร ?
 - ก. เลย
 - ข. หนองบัว
 - ค. อัญญา
 - ง. เวียงจันทน์
 - จ. นครราชสีมา

๓. ลานกินน้ำจืด ๆ มีเกลือสินเธาว์เสมอไปหรือไม่ ?
 - ก. มีเสมอไปทุกแห่ง
 - ข. ไม่มีเสมอไปทุกแห่ง
 - ค. มีเสมอไปทุกแห่งที่อยู่ในทะเล
 - ง. มีเสมอไปทุกแห่งที่อยู่ในแม่น้ำ
 - จ. มีเสมอไปทุกแห่งที่อยู่ในที่ราบสูง

๔. เราทำเกลือสินเธาว์จากอะไร ?
 - ก. น้ำทะเลที่มีรสเค็ม
 - ข. น้ำในแม่น้ำที่มีรสเค็ม
 - ค. แร่เกลือที่ปนอยู่ในน้ำ
 - ง. แร่เกลือที่ปนอยู่ในดิน
 - จ. แร่เหล็กที่ปนอยู่ในดิน

๕. บริเวณที่มีเกลือสินเธาว์จะสังเกตุได้อย่างไร ?

- ก. ดินจะมีสีเทา ๆ
- ข. จะพบชุกชิว ๆ บนผืนดิน
- ก. จะพบก้อนเกลือบนหน้าดิน
- ง. จะพบเกลือเป็นแผ่น ๆ บนผืนดิน
- จ. จากลานดินกว้าง ๆ ที่มีน้ำเกลือขังอยู่

๖. เขาทำเกลือสินเธาว์ประมาณเดือนอะไร ?

- ก. สิงหาคม
- ข. กันยายน
- ก. ตุลาคม
- ง. พฤศจิกายน
- จ. ธันวาคม

๗. การที่ทำเกลือสินเธาว์หน้าแล้งเพราะอะไร ?

- ก. เพราะกินแพง
- ข. เพราะฝนไม่ตก
- ก. เพราะชานนวางงาน
- ง. เพราะพบชุกเกลือบนดิน
- จ. เพราะอากาศร้อนน้ำเกลือแห้งเร็ว

๘. เครื่องมือใดจำเป็นที่สุดในการทำเกลือสินเธาว์ ?

- ก. กะทะ
- ข. กระจบวย
- ก. รางไม้เค็ง
- ง. ตะกร้าไม้ไผ่
- จ. กรรอกควาคิน

๙. การที่ของจากเอาคืนที่ผิวหนา เพราะเหตุใด ?

- ก. เพราะสะดวก
- ข. เพราะคืนที่ผิวหนา เก็บ
- ค. เพราะคืนที่ผิวหนาไม่แข็ง
- ง. เพราะคืนที่ผิวหนาสะอาด
- จ. เพราะคืนที่ผิวหนารวนคือ

๑๐. ก่อที่เอาคืนใหม่ไปใส่ในร่างขึ้นแรกต้องปฏิบัติอย่างไร ?

- ก. ทำรางให้สะอาด
- ข. หาไม้มาอุดรูที่รั่ว
- ค. ตักดินเอาออกอย่าให้หมด
- ง. เอาดินเหนียวปูนพินราง เสียก่อน
- จ. เอาแกลบมาปูนพินราง เสียก่อน

๑๑. เมื่อเตรียมรางเรียบร้อยแล้ว ล้ำค้ำต่อไปจะต้องทำอะไร ?

- ก. นำดินมาใส่ในรางหนาประมาณ ๓ นิ้ว
- ข. นำแกลบมารองพินรางหนาประมาณ ๓ นิ้ว
- ค. นำแกลบมารองพินรางหนาประมาณ ๕ นิ้ว
- ง. นำเศษไม้มารองพินรางหนาประมาณ ๓ นิ้ว
- จ. นำเศษหญ้ามารองพินรางหนาประมาณ ๕ นิ้ว

๑๒. ทอดจากข้อ ๑๑. จะดำเนินการต่อไปอย่างไร ?

- ก. ตักน้ำใส่ในรางลึก ๑๐ - ๑๕ นิ้ว
- ข. ตักน้ำใส่ในรางลึก ๑๕ - ๑๖ นิ้ว
- ค. ตักดินใส่ในรางลึก ๑๐ - ๑๕ ตะกร้า
- ง. ตักดินใส่ในรางลึก ๑๕ - ๑๖ ตะกร้า
- จ. ตักน้ำและดินที่ผสมแล้วใส่ในราง ๑๕ - ๑๖ นิ้ว

๑๓. รางไม้ทองเจาะรูไว้เพื่ออะไร ?

- ก. เพื่อให้อากาศเขาออก
- ข. เพื่อให้เกิดลมเคลื่อนไหลออก
- ค. เพื่อให้ดินที่เรามาทองการไหลออก
- ง. เพื่อให้นำเกลือไหลออกมาได้
- จ. เพื่อให้ดินและน้ำที่มาจากทองการไหลออก

๑๔. เมื่อตักดินใส่ในรางเรียบร้อยแล้ว จะดำเนินการอย่างไรต่อไป ?

- ก. นำฟามาปิดราง
- ข. เปิดรูในทองราง
- ค. ปิดรูในทองราง
- ง. นำแกลบมาโรยบนดินในราง
- จ. นำใบไม้มาวางซ้อนบนดินในราง

๑๕. ทดจากข้อ ๑๔. ชั้นต่อไปจะตักอย่างไร ?

- ก. เติมน้ำลงไปให้ดินเปียก
- ข. เติมน้ำลงไปให้รวมดินพอดี
- ค. เติมน้ำลงไปแค่อยาให้รวมดิน
- ง. เติมน้ำลงไปให้เท่ากับจำนวนดิน
- จ. เติมน้ำลงไปประมาณครึ่งหนึ่งของดิน

๑๖. ทดจากข้อ ๑๕. จะตักปล่อยทิ้งไว้ประมาณกี่ชั่วโมง ?

- ก. ๑ ชั่วโมง
- ข. ๓ ชั่วโมง
- ค. ๒ - ๓ ชั่วโมง
- ง. ๓ - ๔ ชั่วโมง
- จ. ๔ - ๕ ชั่วโมง

๑๗. เมื่อดึงไว้ใ้เวลาแล้วมันจะไปทำอย่างไร ?

- ก. กดย ๆ ตักน้ำเกลือในรางออก
- ข. เปิดรูไ้ของรางใ้หน้าใ้ไหลออก
- ค. เปิดรูไ้ของรางใ้หน้าและคินใ้ไหลออก
- ง. เปิดรูไ้ของรางใ้หน้าเกลือใ้ไหลออก
- จ. เปิดรูไ้ของรางใ้หน้าเกลือและคินใ้ไหลออก

๑๘. น้ำเกลือที่ใ้จากรางเอาไปใ้ใ้ใ้ใ้ใ้ ?

- ก. ถูม
- ข. ขวด
- ค. หมอ
- ง. บิ่
- จ. อ่างเก็บ

๑๙. วิธีทดสอบว่าน้ำเกลือเก็บใ้ใ้ใ้ใ้ใ้ ?

- ก. ลองชิมดู
- ข. สั้ เกตุฑา เป็นสีเทาแสดงว่าน้ำเกลือ เก็บแล้ว
- ค. ลองเอาใ้ใ้สลงไปใ้ใ้ไม่ลอยแสดงว่าน้ำเกลือ เก็บ
- ง. ลองเอาใ้มะขามตอนเล็ก ๆ ใ้สลงไป ถ้าใ้ไม่ลอยแสดงว่าน้ำเกลือ เก็บ
- จ. ลองเอาใ้มะขามตอนเล็ก ๆ ใ้สลงไป ถ้าใ้จมแสดงว่าน้ำเกลือ เก็บ

๒๐. เมื่อใ้ทดสอบความเก็บแล้ว และพบว่าใ้ใ้ใ้ใ้ใ้ ?

- ก. ตักน้ำเกลือไปคั้
- ข. ตักน้ำเกลือไปกรอง
- ค. ตักน้ำเกลือไปใ้
- ง. ตักน้ำเกลือไปใ้สภานะนิ่งแกลใ้
- จ. ตักน้ำเกลือไปใ้สุมใ้สภทะกอน

๒๑. กบเกิดที่ใดมีสีอะไร ?

- ก. สีเทา
- ข. สีขาว
- ค. สีฟ้า
- ง. สีน้ำตาล
- จ. สีเหลือง

๒๒. เพราะเหตุใดรังไข่ที่แข็งแรงไม่แตก ?

- ก. เพราะตัวโคครวระมาก ๆ
- ข. เพราะต้องการความสะดวก
- ค. เพราะที่แข็งแรงไม่หนักเบา
- ง. เพราะจะโคแตกก่อนใหญ่
- จ. เพราะไม่ให้น้ำเกลือติดขึ้นไปด้วย

๒๓. ตักน้ำไปใส่ไว้ในอะไรดีที่สุด ?

- ก. รางไม้
- ข. กลองกระดาน
- ค. ถังสังกะสี
- ง. ตะกล้าไม้ไผ่
- จ. หม้ออะลูมิเนียม

๒๔. ระหว่างเกลือสินเธาว์และเกลือทะเล เกลือชนิดไหนดีกว่ากัน ?

- ก. เกลือสินเธาว์ดีกว่า เพราะ ทำง่ายกว่าเกลือทะเล
- ข. เกลือสินเธาว์ดีกว่า เพราะ เก็บง่ายกว่าเกลือทะเล
- ค. เกลือสินเธาว์ดีกว่า เพราะ รวกรวากง่ายกว่าเกลือทะเล
- ง. เกลือทะเลดีกว่า เพราะ หายใจง่ายกว่าเกลือสินเธาว์
- จ. เกลือทะเลดีกว่า เพราะ เม็ดเล็กกว่าเกลือสินเธาว์

๒๕. ประเทศไทยทำเกลือสินเธาว์มากน้อยเพียงไร ?

- ก. มีทำกันเฉพาะในชนบท
- ข. มีทำกันทั่วไปทุกจังหวัด
- ค. มีทำกันในชนบทเฉพาะบางแห่ง
- ง. มีทำกันมากจนส่งไปขายต่างประเทศ
- จ. มีทำกันในชนบททุกภาคในประเทศไทย

ข้อสอบ เรื่องการทำยางพารา

๑. ยางพารา ใ้เดิม เป็นต้นไม้อื่น ใ้ซึ่ง ใ้มีอยู่ ใ้แถบ ใ้ดุ่ม ใ้แม่น้ำ ใ้อะไร ?
 - ก. แม่น้ำโขงใ้ในทวีปเอเชีย
 - ข. แม่น้ำเจ้าพระยาใ้ในทวีปเอเชีย
 - ค. แม่น้ำกอนโงใ้ในทวีปแอฟริกา
 - ง. แม่น้ำอเมซอนใ้ในทวีปอเมริกาใ้ใต้
 - จ. แม่น้ำมิสซิสซิปปีใ้ในทวีปอเมริกาเหนือ

๒. ใ้ใคร เป็นคนนำต้นยางพารา ใ้เข้ามาปลูกใ้ในประเทศไทย เป็นคนแรก ?
 - ก. เจ้าพระยาบวรราชนิธิราช
 - ข. เจ้าพระยาอภัยภูเบศร์
 - ค. พระยาถวัลย์ราชไมตรี
 - ง. พระยารัษฎานุประดิษฐ์
 - จ. จอมพล ป. พิบูลสงคราม

๓. ยางพาราชอบขึ้นใ้ในอากาศ ใ้ไหน ?
 - ก. อากาศอบอุ่นใ้มีฝนตก
 - ข. อากาศร้อนใ้มีฝนตก
 - ค. อากาศหนาวใ้มีฝนตก
 - ง. อากาศร้อนใ้มีฝนตกชุก
 - จ. อากาศร้อนใ้ไม่มีฝนตก

๔. ประเทศไทยมีการปลูกยางพารากันมากใ้ในภาคใ้ไหน ?
 - ก. ภาคกลางและภาคใ้ใต้
 - ข. ภาคใ้ใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 - ค. ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 - ง. ภาคใ้ใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 - จ. ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

๕. กษัตริย์มีอายุกี่ปีถึงจะกรี๊ดเขาน้ำยางได้ ?

ก. ๓ - ๔ ปี

ข. ๔ - ๕ ปี

ค. ๕ - ๖ ปี

ง. ๖ - ๗ ปี

จ. ๗ - ๘ ปี

๖. กษัตริย์พาราที่เรากกรี๊ดได้มีกษัตริย์คนไหน ?

ก. ไบ

ข. เม็ค

ค. ราก

ง. เข็ดก

จ. ล่ากน

๗. ตรีศยางในตาแห่งที่สูงจากพื้นดินประมาณกี่เมตร ?

ก. ๒๕ เซนติเมตร

ข. ๔๐ เซนติเมตร

ค. ๗๕ เซนติเมตร

ง. ๑๐๐ เซนติเมตร

จ. ๑๒๕ เซนติเมตร

๘. ตรีศยางในทางยาวประมาณกี่นิ้ว ?

ก. ๒ - ๓ นิ้วในทางตรง

ข. ๔ - ๑๐ นิ้วในทางตรง

ค. ๒ - ๓ นิ้วในทางเฉียงวง

ง. ๔ - ๑๐ นิ้วในทางเฉียงวง

จ. ๑๐ - ๑๒ นิ้วในทางเฉียงวง

๙. ชาวสวนเริ่มกรีดยาง เวลาประมาณเท่าไร ?

- ก. ที่หนึ่งถึงสว่าง
- ข. ที่สองถึงสว่าง
- ค. ที่สี่ถึงสว่าง
- ง. ที่สองถึงตีสี่
- จ. ที่สี่ถึงตีสี่

๑๐. ก่อนจะกรีดยางในรังต่อไป ต้องทำอะไรก่อน ?

- ก. รับมีคี่ ไทกม
- ข. เก็บ เกษบยาง กอน
- ค. เตรียมถังมา เก็บน้ำยาง
- ง. เตรียมถ้วยมารองน้ำยาง
- จ. ลอกหนายางออกเสียก่อน

๑๑. ในขณะที่กรีดยางต้องระวังอะไรเป็นพิเศษ ?

- ก. ไม่ให้มีคี่โดนมือ
- ข. ไม่ให้มีคี่โดนแขน
- ค. ไม่ให้มีคี่โดนเปลือกไม้
- ง. ไม่ให้มีคี่โดนเนื้อไม้
- จ. ไม่ให้มีคี่โดนแกนไม้

๑๒. น้ำยางสดที่ไหลออกมา มีสีอะไร ?

- ก. สีฟ้า
- ข. สีเทา
- ค. สีขาว
- ง. สีเหลือง
- จ. สีน้ำตาลอ่อน

๑๓. ภาวะที่รองรับน้ำข้างส่วนมากนิยมทำทวยอะไร ?

- ก. แกว
- ข. กะลา
- ค. สังกะสี
- ง. กระจก
- จ. อะลูมิเนียม

๑๔. ภาวะที่รองรับน้ำข้างควรระวังไว้อย่างไร ?

- ก. วางบนถัง
- ข. วางบนเดวชอนกัน
- ค. วางบนคินโถนคนไม้
- ง. สอดตะปูใต้ค้ำค้ำก้นข้าง
- จ. วางบนไม้กำและระวังอย่าให้หกได้

๑๕. น้ำข้างใดที่อยู่มานเท่าใดจึงจะหยุด ?

- ก. ๑ - ๒ ชั่วโมง
- ข. ๒ - ๓ ชั่วโมง
- ค. ๓ - ๔ ชั่วโมง
- ง. ๔ - ๕ ชั่วโมง
- จ. ๕ - ๖ ชั่วโมง

๑๖. ทำไมจึงต้องกรองน้ำข้าง ?

- ก. เพื่อให้ข้างใส
- ข. เพื่อให้ข้างบริสุทธิ์
- ค. เพื่อให้ข้างเหลวขึ้น
- ง. เพื่อเอาไขมันออก
- จ. เพื่อเอาผงและเศษเปลือกข้างออก

๑๗. เห็นน้ำลงไปในน้ำยางเพื่ออะไร ?
- เพื่อจะได้น้ำยางมากขึ้น
 - เพื่อให้ น้ำยาง เจือจางลง
 - เพื่อให้ น้ำยาง เหลวขึ้น
 - เพื่อทำให้ น้ำยาง แข็งตัว เร็ว
 - เพื่อให้ น้ำยาง ตกตะกอน เร็วขึ้น
๑๘. กรดที่ใส่ในน้ำยางกรรไกรกรดอะไรที่สุด ?
- กรดเกลืออย่าง เจือจาง
 - กรดหมกอย่าง เจือจาง
 - กรดน้ำส้มอย่าง เจือจาง
 - กรดกำมะถันอย่าง เจือจาง
 - กรดคินประส่ำอย่าง เจือจาง
๑๙. ถ้าไม่ผสมกรดลงไปในน้ำยางไคหรือไม่ ?
- ไคเพราะกรดไม่ทำให้น้ำยางแข็ง
 - ไม่ไคเพราะน้ำยางจะแข็งตัวช้า
 - ไคเพราะแม้จะใส่ก็ไม่ได้มีผลอะไร
 - ไม่ไคเพราะกรดจะช่วยฆ่า เชื้อโรคน้ำยาง
 - ไม่ไคเพราะจะทำให้ น้ำยาง เสื่อมมีกลิ่น เหม็น
๒๐. หลังจากใส่ น้ำกรดแล้วจะต้องพักน้ำยางไว้นานประมาณ ๒ ชั่วโมง เพื่ออะไร ?
- เพื่อให้ เขายาง เหม็น
 - เพื่อให้ น้ำยาง ใสขึ้น
 - เพื่อให้ น้ำยาง รวมตัว แข็ง
 - เพื่อให้ เชื้อโรคน้ำยาง ในน้ำยางตาย
 - เพื่อให้ น้ำกรด และน้ำยาง ผสม เข้ากัน คม

๒๑. นายางแผนที่จะออกจากเครื่องรีดไปล้างน้ำเพื่ออะไร ?

- ก. เพื่อให้ง่ายขึ้น
- ข. เพื่อให้ง่ายขึ้น
- ค. เพื่อด่าง เอาเศษออก
- ง. เพื่อด่าง เอาครกออก
- จ. เพื่อด่าง เอาสิ่งสกปรกออก

๒๒. หลังจากซักผ้าไปหนึ่งแคคจนแห้งแล้วซักผ้าไปกี่ชั่วโมงในที่มีปริมาณแก้วโมง ?

- ก. ๑๒ ชั่วโมง
- ข. ๑๕ ชั่วโมง
- ค. ๑๘ ชั่วโมง
- ง. ๒๐ ชั่วโมง
- จ. ๒๔ ชั่วโมง

๒๓. หลังจากซักผ้าในหนึ่งแคคแล้วซักผ้าไปเข้าเตารีดกี่วัน ?

- ก. ๘ - ๙ วัน
- ข. ๖ - ๘ วัน
- ค. ๗ - ๑๐ วัน
- ง. ๘ - ๑๒ วัน
- จ. ๑๐ - ๑๔ วัน

๒๔. ทำไมต้องซักผ้าไปปรมาณ ?

- ก. เพราะต้องการให้แห้ง
- ข. เพราะต้องการให้แห้ง
- ค. เพราะต้องการให้แห้ง เป็นสีเหลือง
- ง. เพราะต้องการให้แห้งและไม่มีกลิ่น
- จ. เพราะต้องการให้แห้งและใส่ตามต้องการ

๒๕. ประเทศไทยมีรายได้จากการส่งยางพาราไปขายต่างประเทศอยู่ในอันดับที่ ๒ รองจากอะไร ?

ก. ขาว

ข. คัญก

ค. ไมล์ก

ง. มะพร้าว

จ. ชาวโพค

ข้อสอบ เรื่อง ทฤษฎีการวางตัวในระบบสุริยะ

๑. กาแล็กซีคืออะไร
 - ก. กลุ่มดาวฤกษ์
 - ข. กลุ่มดาว เกราะห
 - ค. กลุ่มจักรวาลของดาว
 - ง. กลุ่มระบบสุริยะในจักรวาล
 - จ. กลุ่มดวงอาทิตย์ในจักรวาล

๒. โลกเราอยู่ในกาแล็กซีที่ชื่อว่าอะไร ?
 - ก. ทางช้างเผือก
 - ข. สุริยะจักรวาล
 - ค. นพเกราะห
 - ง. แมวี่ลา
 - จ. แอสเตอร์รอยก

๓. ความกึคเห็นเกี่ยวกับโลกของนักวิทยาศาสตร์กรีกโบราณมีว่าอย่างไร ?
 - ก. โลกเป็นศูนย์กลางของ เอกภพ
 - ข. ดวงจันทร์เป็นศูนย์กลางของ เอกภพ
 - ค. ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของ เอกภพ
 - ง. ดาวอังคารเป็นศูนย์กลางของ เอกภพ
 - จ. ดาวพุธเป็นศูนย์กลางของ เอกภพ

๔. ใครเป็นคนที่ศูจว่าดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ ?
 - ก. โทบาส เดคิสัน
 - ข. นีวส์ อาร์สตรอง
 - ค. กาลิเลอี กาลิเลโอ
 - ง. นีโกรัส กุบเปอร์นิกัส
 - จ. เมอร์ ไอแซก นิวตัน

๕. ระบบสุริยะมีดาวเคราะห์กี่ดวง ?

- ก. ๖ ดวง
- ข. ๗ ดวง
- ค. ๘ ดวง
- ง. ๙ ดวง
- จ. ๑๐ ดวง

๖. ดาวเคราะห์ต่าง ๆ ที่เป็นบริวารของดวงอาทิตย์ โคจรรอบดวงอาทิตย์ในทิศทางอย่างไร ?

- ก. ตามเข็มนาฬิกาในรูปร่างกลม
- ข. ตามเข็มนาฬิกาในรูปร่างรี
- ค. ทวนเข็มนาฬิกาในรูปร่างรี
- ง. ทวนเข็มนาฬิกาในรูปร่างรี เกือบเป็นวงกลม
- จ. ตามเข็มนาฬิกาในรูปร่างรี เกือบเป็นวงกลม

๗. ดาวเคราะห์ที่เป็นบริวารของดวงอาทิตย์ เรียงจากใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุดออกมาถึงโลก มีดาวอะไรบ้าง ?

- ก. อังการ พุธ โลก
- ข. พุธ ศุกร์ โลก
- ค. พุธ พฤหัส โลก
- ง. อังการ พฤหัส โลก
- จ. อังการ ศุกร์ โลก

๘. ดาวเคราะห์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุดคือดาวอะไร ?

- ก. เสาร์
- ข. ยูเรนัส
- ค. เนปจูน
- ง. พฤโต
- จ. แอสเทรรอยด์

๙. การถูกขโมยอะไร ?

- ก. กาวที่มีแสงสว่างในตัว
- ข. กาวที่ไม่มีแสงสว่างในตัว
- ค. กาวที่เคลื่อนที่ แต่ไม่มีแสงสว่างในตัว
- ง. กาวที่ไม่เคลื่อนที่ แต่มีแสงสว่างในตัว
- จ. กาวที่ไม่เคลื่อนที่ และไม่มีแสงสว่างในตัว

๑๐. การเกาะหลักอะไร ?

- ก. กาวที่มีแสงสว่างในตัว
- ข. กาวที่ไม่มีแสงสว่างในตัว
- ค. กาวที่เคลื่อนที่ แต่ไม่มีแสงสว่างในตัว
- ง. กาวที่ไม่เคลื่อนที่ และไม่มีแสงสว่างในตัว
- จ. กาวที่ไม่เคลื่อนที่ แต่มีแสงสว่างในตัว

๑๑. ถ้าจะเปรียบเทียบขนาดของดวงอาทิตย์กับโลก โดยสมมุติให้ดวงอาทิตย์มีขนาดเท่าลูกบาสเก็ตบอลของโลกเราจะมีขนาดเท่าอะไร ?

- ก. เม็ควาว
- ข. เม็ควัว
- ค. เม็ควาว โฟด
- ง. ลูกโป่งปอง
- จ. ลูกเทนนิส

๑๒. การพูดที่มีขนาดเท่าไร เมื่อเทียบกับโลก ?

- ก. เท่าโลก
- ข. เล็กกว่าโลก
- ค. เล็กกว่าโลกครึ่งหนึ่ง
- ง. ใหญ่กว่าโลกหนึ่งเท่า
- จ. ใหญ่กว่าโลกหนึ่งเท่าครึ่ง

๑๓. ดาวเคราะห์ที่ไม่มีดวงจันทร์เป็นบริวารเลยมีดาวอะไรบ้าง ?

- ก. พุธ ศุกร์ ยูเรนัส
- ข. อังคาร พฤหัสบดี เนปจูน
- ก. พุธ ศุกร์ เสวโท
- ง. พฤหัสบดี พฤหัสบดี พฤหัสบดี
- จ. อังคาร ศุกร์ เนปจูน

๑๔. ดาวเคราะห์ที่มีแสงสว่างน้อยกว่าดาวดวงใด ๆ และมองเห็นยากตาเปล่า มีดาวอะไรบ้าง ?

- ก. ดาวอังคาร
- ข. ดาวพุธ
- ก. ดาวพฤหัสบดี
- ง. ดาวศุกร์
- จ. ดาวเนปจูน

๑๕. ดาวประจำเมืองหรือดาวประกายพริ้ว หมายถึงดาวอะไรบ้าง ?

- ก. พฤหัสบดี
- ข. พฤหัสบดี
- ก. ศุกร์
- ง. เสาร์
- จ. พฤหัสบดี

๑๖. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ครบ ๑ รอบ ใช้เวลากี่วัน ?

- ก. ๓๖๕ วัน
- ข. $365 \frac{1}{4}$ วัน
- ก. $365 \frac{1}{2}$ วัน
- ง. $365 \frac{3}{4}$ วัน
- จ. ๓๖๖ วัน

๑๗. คาวอังกัรมีขนาดโตเท่าไร เมื่อเทียบกับโลก ?

- ก. เล็กกว่าหนึ่งของโลก
- ข. ขนาดเท่ากับโลก
- ค. ใหญ่กว่าโลก ๑ เท่า
- ง. ใหญ่กว่าโลก ๒ เท่า
- จ. ใหญ่กว่าโลก ๓ เท่า

๑๘. คาวอังกัรมีทรงจันทร์เป็นขั้วรีวาร ๒ ทรง ชื่ออะไรบ้าง ?

- ก. เคมอส เคมอส
- ข. คามอส คาโบส
- ค. ไคมอส ไซบอส
- ง. ไคบอส โทไมอส
- จ. ประจำเมือง ปรากฏพริก

๑๙. ในระหว่างทางโคจรของคาวอังกัรและคาวพฤหัสบดีมีดาวอะไรขึ้นอยู่ ?

- ก. ดาวพุธ
- ข. ดาวหาง
- ค. ดาวเนปจูน
- ง. ดาวยูเรนัส
- จ. ดาวแอสเตอร์รอยด์

๒๐. ดาวเคราะห์ที่มีขนาดเล็กที่สุด และใหญ่ที่สุดคือดาวอะไร ?

- ก. อังกัร, พลุโต
- ข. พลุ พลุหัด
- ค. พลุหัด, พลุ
- ง. อังกัร, สุกร
- จ. สุกร, อังกัร

๒๑. คาวเกราะที่มักทองจันทร์เป็นนิเวศน์มากที่สุดคือคาวอะไร ?

- ก. อังการ
- ข. พุช
- ค. พฤษ
- ง. สุก
- จ. เนปจุน

๒๒. คาวอะไรที่นักวิทยาศาสตร์สงสัยว่าอาจจะมีชีวิตเกิดขึ้นเหมือนโลก

- ก. อังการ
- ข. พุช
- ค. พฤษ
- ง. สุก
- จ. ยูเรนัส

๒๓. คาวอะไรที่มีลักษณะผิดแปลกกว่าคาวทองอื่นที่เห็นเด่นชัด ?

- ก. พุช
- ข. เสาร์
- ค. ยูเรนัส
- ง. เนปจุน
- จ. พลูโต

๒๔. คาวเกราะที่นักดาราศาสตร์ค้นพบเป็นคนสุดท้าย ?

- ก. เสาร์
- ข. พลูโต
- ค. เนปจุน
- ง. ยูเรนัส
- จ. แอสเทอรอยด์

๒๕. ทางของดาวหาง จะชี้ออกจากดวงอาทิตย์ เสมอไป ที่เป็นเช่นนั้นเพราะเหตุใด ?

- ก. เพราะความร้อนจากดวงอาทิตย์
- ข. เพราะพลังงานจากดวงอาทิตย์
- ค. เพราะอนุภาคไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์
- ง. เพราะแสงอุตราไว โอล เรตจากดวงอาทิตย์
- จ. เพราะ แสงและพลังงานจากดวงอาทิตย์

ข้อสอบ เรือง โลกและการ เกิดฤกษ์

๑. เส้นแวงใดที่ทอดยาวไปทางทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก

- ก. เส้นตรง เส้นหนึ่ง
- ข. เส้นตรงที่ลากจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก
- ค. เส้นตรงที่ลากจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก
- ง. เส้นสมมุติที่แบ่ง โลก เป็น ๒ ส่วน คือซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้
- จ. เส้นสมมุติที่แบ่ง โลก เป็น ๒ ส่วนคือซีกโลกตะวันออกและซีกโลกตะวันตก

๒. แกนของโลกเอียงทำมุมกี่องศา ?

- ก. ๒๓ องศา
- ข. ๒๗ องศา
- ค. ๖๖ องศา
- ง. ๖๖ องศา
- จ. ๗๓ องศา

๓. ข้อใดเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดฤดูกาลบนโลก ?

- ก. ทรงจันทร โคจรรอบ โลก
- ข. โลกหันข้าง เข้าหาดวงอาทิตย์
- ค. โลกและทรงจันทร โคจร รอบดวงอาทิตย์ เป็นวงรี
- ง. โลกหมุนรอบตัว เอง และ โคจร รอบดวงอาทิตย์ เป็นวงรี
- จ. แกน ของ โลก เอียง และ โคจร รอบดวงอาทิตย์ เป็นวงรี

๔. ขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ แกนของโลกจะอยู่ในลักษณะใด ?

- ก. เอียงไปทางทิศเหนือ
- ข. เอียงไปทางทิศใต้
- ค. เอียงไปทางทิศตะวันตก
- ง. เอียงไปในทิศทางต่าง ๆ กัน
- จ. เอียง ไปในทิศทาง เดียวกันหมด

๕. ในเดือนมิถุนายน โลกจะอยู่ในลักษณะใด ?
- ก. โลกหันข้างเข้าหาดวงอาทิตย์
 - ข. โลกเอียงขั้วโลกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์
 - ค. โลกเอียงขั้วโลกใต้เข้าหาดวงอาทิตย์
 - ง. โลกหันเข้าหาโลกตะวันออกเข้าหาดวงอาทิตย์
 - จ. โลกหันเข้าหาโลกตะวันตกเข้าหาดวงอาทิตย์

๖. ในเดือนมิถุนายนทางขั้วโลกเหนือเป็นฤดูอะไร ?
- ก. ร้อน
 - ข. หนาว
 - ค. ฝน
 - ง. ใม่มีผล
 - จ. ใม่มีผล

๗. ในเดือนมิถุนายนทางขั้วโลกใต้เป็นฤดูอะไร ?
- ก. ร้อน
 - ข. หนาว
 - ค. ฝน
 - ง. ใม่มีผล
 - จ. ใม่มีผล

๘. ในเดือนกันยายน โลกจะอยู่ในลักษณะใด ?
- ก. โลกหันข้างเข้าหาดวงอาทิตย์
 - ข. โลกเอียงขั้วโลกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์
 - ค. โลกเอียงขั้วโลกใต้เข้าหาดวงอาทิตย์
 - ง. โลกหันเข้าหาโลกตะวันออกเข้าหาดวงอาทิตย์
 - จ. โลกหันเข้าหาโลกตะวันตกเข้าหาดวงอาทิตย์

๕. ในเดือนกันยายนทางซีกโลกเหนือ เป็นฤดูอะไร ?

- ก. ร้อน
- ข. หนาว
- ค. ฝน
- ง. ใบไม้ผลิ
- จ. ใบไม้ร่วง

๑๐. ในเดือนกันยายนทางซีกโลกใต้ เป็นฤดูอะไร ?

- ก. ร้อน
- ข. หนาว
- ค. ฝน
- ง. ใบไม้ผลิ
- จ. ใบไม้ร่วง

๑๑. ในเดือนธันวาคมโลกจะอยู่ลักษณะใด ?

- ก. หันข้าง เข้าหาดวงอาทิตย์
- ข. เอียงขั้ว โลกใต้ออกจากดวงอาทิตย์
- ค. เอียงขั้ว โลกใต้เข้าหาดวงอาทิตย์
- ง. เอียงขั้ว โลกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์
- จ. หันขั้วโลกตะวันออกเข้าหาดวงอาทิตย์

๑๒. ในเดือนธันวาคมทางซีกโลกเหนือจะเป็นฤดูอะไร ?

- ก. ฝน
- ข. ร้อน
- ค. หนาว
- ง. ใบไม้ผลิ
- จ. ใบไม้ร่วง

๑๓. ในเดือนธันวาคมทางซีกโลกใต้อะไรจะเป็นฤดูอะไร ?

- ก. ฝน
- ข. ร้อน
- ค. หนาว
- ง. ใบไม้ผลิ
- จ. ใบไม้ร่วง

๑๔. ในเดือนมีนาคม โลกโคจรมาอยู่ในลักษณะใด ?

- ก. โลกเอียงขั้วโลกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์
- ข. โลกเอียงขั้วโลกใต้เข้าหาดวงอาทิตย์
- ค. โลกหันข้างเข้าหาดวงอาทิตย์
- ง. โลกหันซีกโลกตะวันออกเข้าหาดวงอาทิตย์
- จ. โลกหันซีกโลกตะวันตกเข้าหาดวงอาทิตย์

๑๕. ปีเกิดอะไรที่ทั้งทางซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้อาจมีโอกาสได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์เป็นระยะเวลายาวเท่ากัน ?

- ก. มกราคม มิถุนายน
- ข. กุมภาพันธ์ สิงหาคม
- ค. มีนาคม กันยายน
- ง. เมษายน ตุลาคม
- จ. พฤษภาคม พฤศจิกายน

๑๖. ถ้าโลกหันข้างเข้าหาดวงอาทิตย์จะทำให้เกิดผลต่อโลกเช่นไร ?

- ก. กลางวันยาวกว่ากลางคืน
- ข. กลางคืนยาวกว่ากลางวัน
- ค. ซีกโลกเหนือจะได้รับแสงและความร้อนจากดวงอาทิตย์มากกว่าซีกโลกใต้
- ง. ซีกโลกใต้จะได้รับแสงและความร้อนจากดวงอาทิตย์มากกว่าซีกโลกเหนือ
- จ. ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้จะได้รับแสงสว่างและความร้อนจากดวงอาทิตย์เท่ากัน

๑๗. เดือนมีนาคมทางซีกโลกเหนือ เป็นฤดูอะไร ?
- ก. ร้อน
 - ข. หนาว
 - ค. ฝน
 - ง. ใบไม้ผลิ
 - จ. ใบไม้ร่วง
๑๘. เดือนมีนาคมซีกโลกใต้ เป็นฤดูอะไร ?
- ก. ร้อน
 - ข. หนาว
 - ค. ฝน
 - ง. ใบไม้ผลิ
 - จ. ใบไม้ร่วง
๑๙. ทำไมในฤดูร้อนของซีกโลกใต้ จึงมีกลางวันยาวกว่ากลางคืน ?
- ก. เพราะมีอากาศร้อนจัด
 - ข. เพราะ โลกหันซีกโลกใต้เข้าหาดวงอาทิตย์
 - ค. เพราะ โลกหันซีกโลกใต้ ออกจากดวงอาทิตย์
 - ง. เพราะ โลกหันซีกโลกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์
 - จ. เพราะ โลกหันด้านข้างเข้าหาดวงอาทิตย์
๒๐. ในฤดูหนาวระยะ เวลาระหว่างกลางวันกลางคืน เป็นอย่างไร ?
- ก. กลางวันกลางคืน เท่ากัน
 - ข. กลางวันยาว กลางคืนสั้น
 - ค. กลางคืนยาว กลางวันสั้น
 - ง. กลางวันอากาศร้อน กลางคืนอากาศหนาว
 - จ. กลางวันอากาศหนาว กลางคืนอากาศหนาวมาก

๒๑. วันที่กลางวันยาวที่สุดในรอบปี สำหรับคนที่อยู่ทางซีกโลกเหนือคือวันที่เท่าไร ?

- ก. ๒๑ มกราคม
- ข. ๒๑ มีนาคม
- ค. ๒๑ มิถุนายน
- ง. ๒๑ กันยายน
- จ. ๒๑ ธันวาคม

๒๒. วันที่กลางวันสั้นที่สุดในรอบปี สำหรับคนที่อยู่ทางซีกโลกเหนือคือวันที่เท่าไร ?

- ก. ๒๑ มกราคม
- ข. ๒๑ มีนาคม
- ค. ๒๑ มิถุนายน
- ง. ๒๑ กันยายน
- จ. ๒๑ ธันวาคม

๒๓. ในเดือนใด คนที่อาศัยอยู่บริเวณใด ก็ดู ๆ ทั่วโลกเหนือจะเห็นดวงอาทิตย์ตลอดทั้งกลางวัน กลางคืน ?

- ก. เมษายน
- ข. มิถุนายน
- ค. กรกฎาคม
- ง. สิงหาคม
- จ. กันยายน

๒๔. ในเดือนมิถุนายนคนที่อาศัยอยู่ทางซีกโลกใต้พบว่ากลางวัน กลางคืน แตกต่างกันอย่างใด ?

- ก. กลางคืนยาวกว่ากลางวัน
- ข. กลางวันยาวกว่ากลางคืน
- ค. กลางวันอากาศร้อน กลางคืนอากาศอบอุ่น
- ง. กลางวันอากาศอบอุ่น กลางคืนอากาศหนาว
- จ. กลางวันอากาศหนาว กลางคืนอากาศหนาวมาก

๒๕. ในเดือนธันวาคม วันที่อากาศอยู่ทางซีกโลกใต้อาจพบว่า กลางวันกลางคืนแตกต่างกันอย่างไร ?

ก. กลางวันกลางคืนไม่แตกต่างกัน

ข. กลางวันยาว กลางคืนสั้น

ค. กลางคืนยาว กลางวันสั้น

ง. กลางวันอากาศร้อน กลางคืนอากาศอบอุ่น

จ. กลางวันอากาศอบอุ่น กลางคืนอากาศหนาว

การศึกษาเปรียบเทียบประโยชน์ของอุปกรณ์ที่ส่งผลการเรียนรู้ระหว่างสมุดคำศัพท์ภาพ
และวิธีมัลติมีเดียที่ใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนแบบอธิบาย
โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน ผนวควิชาสังคมศึกษา
ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

โดย

น.ส. เต็มทอง เสวตจินดา

จุดมุ่งหมายในการศึกษารังนี้ เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำ
ของนักเรียน ที่สอนโดยครูใช้สมุดคำศัพท์ภาพและวิธีมัลติมีเดียเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน กับการสอน
แบบอธิบาย โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอนในผนวควิชาสังคมศึกษา กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง
ครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๕๐ คน แบ่งออกเป็น ๓ กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม ๑ กลุ่ม
และกลุ่มทดลอง ๒ กลุ่ม กลุ่มละ ๓๐ คน การแบ่งกลุ่มใช้วิธีสุ่มแบบง่าย โดยโยนเหรียญจากผลการ
สอบวิชาสังคมศึกษาในการสอบ ๕ ครั้ง ประจำปีการศึกษา ๒๕๑๒ เป็นเกณฑ์

กลุ่มทดลอง

๑. กลุ่มทดลอง ก. เป็นกลุ่มที่สอนโดยใช้สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน
๒. กลุ่มทดลอง ข. เป็นกลุ่มที่สอนโดยใช้วิธีมัลติมีเดียเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน
๓. กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่สอนแบบอธิบาย โดยครูไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และ ที - เทส (T-test)

ผลการทดลอง

๑. การใช้สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนโดยวิธีมัลติมีเดียเป็น
อุปกรณ์ประกอบการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ไม่แตกต่างกัน
๒. นักเรียนกลุ่มที่สอนโดยครูใช้สมุดคำศัพท์ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนเรียนรู้ได้ดีกว่า
นักเรียนกลุ่มที่สอนแบบอธิบาย โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

- ๓. การใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนแบบอซิบาย โดยครูไม่ใช้
อุปกรณ์ประกอบการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้ไม่แตกต่างกัน
- ๔. การใช้สมุดคำศัพท์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนโดยใช้ฟิล์มสตริปเป็น
อุปกรณ์ประกอบการสอน ทำให้ผู้เรียนมีความงอกทนในการจำได้ไม่แตกต่างกัน
- ๕. นักเรียนกลุ่มที่สอนโดยครูใช้สมุดคำศัพท์ เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน มีความ
งอกทนในการจำได้ดีกว่านักเรียนกลุ่มที่สอนแบบอซิบาย โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน
- ๖. การใช้ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนแบบอซิบาย โดยครูไม่ใช้
อุปกรณ์ประกอบการสอน ทำให้ผู้เรียนมีความงอกทนในการจำได้ไม่แตกต่างกัน

