การทดลองเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ข้อความจริง (factual learning) ในวิชาวิทยาศาสตร์ จากการใช้สไลด์กับรูปภาพประกอบการสอน

ปริญญานิพนธ์

ของ

ประภา ภูวชน

LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK THAILAND

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
2 ธันวาคม 2514

24 มี.ค. 2515

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้

.....ประธาน

.....กรรมการ

2 ธันวาคม 2514

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน คือ อาจารย์ ดร.เปรื่อง กุมุท ประธานกรรมการที่ปรึกษา และ อาจารย์เตือนใจ เศรษฐสักโก ได้กรุณาให้คำแนะนำในการวางแผนงานการสร้างเครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนสำนวนภาษาในปริญญานิพนธ์จนสำเร็จเรียบร้อย

ดร. พจน์ สะเพียรชัย ได้กรุณาให้คำแนะนำในการใช้เครื่องคำนวณ ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

อาจารย์ใหญ่ หัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ และครูประจำชั้นประถมปีที่ 4 โรงเรียนประถมนนทรี จังหวัดพระนคร ได้ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการทดลองกับเด็กกลุ่มตัวอย่าง

แผนกโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ได้ให้ยืมอุปกรณ์ในการสร้างสไลด์ และ รูปภาพ ในการทดลองครั้งนี้

ผู้เขียนมีความซาบซึ้งในความกรุณาของผู้ที่ได้ช่วยเหลือ จึงขอขอบพระคุณและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ประภา ภูวชน

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง	4
	สมมุติฐานในการศึกษาทดลอง	5
	ความสำคัญของการศึกษาทดลอง	5
	ขอบเขตของการศึกษาทดลอง	5
	คำนิยามและศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการค้นคว้า	6
2	เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
3	วิธีดำเนินการ	12
	กลุ่มตัวอย่าง	12
	การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง	12
	การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน	13
	เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง	15
	ระยะเวลาในการสอน	15
	เครื่องมือในการทดลอง	15
	การดำเนินการทดลอง	17
	วิธีปฏิบัติในการทดลอง	17
	การวิเคราะห์ข้อมูล	19
4	ผลการทดลอง	23
	การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 1 เรื่อง การสงวนรักษาน้ำ	24
	การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 2 เรื่อง การสงวนรักษาดิน	25
	การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 3 เรื่อง การสงวนรักษาป่าไม้	27

บทที่		หน้า
5	บทย่อ สรุปผล อภิปราย และ ข้อเสนอแนะ	33
	ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง	33
	สมมุติฐานในการศึกษาทดลอง	33
	กลุ่มตัวอย่าง	34
	เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง	34
	ระยะเวลาในการสอน	34
	เครื่องมือในการทดลอง	35
	การดำเนินการทดลอง	36
	การวิเคราะห์ข้อมูล	37
	ผลการทดลอง	37
	อภิปรายผล	38
	ข้อเสนอแนะ	40
บรรณานุกรม		41
ภาคผนวก		44

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	12
2	ค่าสถิติจากการแบ่งกลุ่มโดยถือคะแนนจากผลการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์	13
3	ค่ารายเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ผลบวกของคะแนน (ΣX) และผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง (ΣX^2) จากคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์	14
4	ค่าเอฟ-เทสท์ (F-test) ในการทดสอบความเป็นเอกพจน์ของความแปรปรวน	14
5	ค่า P เฉลี่ย ค่า r เฉลี่ย ค่า $\triangle$ เฉลี่ย ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{meas})	16
6	ค่ารายเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ผลบวกของคะแนน (ΣX) และผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง (ΣX^2) ของกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุมจากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ 1	24
7	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์	25
8	ค่ารายเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ผลบวกของคะแนน (ΣX) และผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง (ΣX^2) ของกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ 2	26
9	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์	27

ตาราง หน้า

10 ค่ารายเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ผลบวกของคะแนน (ΣX) ผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง- (ΣX^2) ของกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และ กลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ 3 28

11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์ 29

12 ค่ารายเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบน-มาตรฐาน (S) ผลบวกของคะแนน (ΣX) ผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง (ΣX^2) ของกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม จากผลรวมของการทดสอบในการทดลอง 3 ครั้ง 30

13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์ 31

14 ค่า ที-เทส (T-Test) ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองต่าง ๆ จากผลรวมของการทดลองทั้ง 3 ครั้ง 32

บทที่ 1

บทนำ

การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ถ้าจะให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพแล้ว จะใช้วิธีสอนแบบปาฐกถา หรือสอนตามแบบเรียนที่กำหนดไว้เท่านั้นหาเพียงพอไม่ ธรรมชาติของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษานั้น จำเป็นต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสวิเคราะห์ หรือ แก้ปัญหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้ การสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์เช่นนี้ จำต้องมีสิ่งที่นักเรียนจะได้มีโอกาสสังเกตเป็นเบื้องต้น อีกประการหนึ่งการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น เป้าประสงค์มิได้มีเพียงแต่จะให้นักเรียนจำข้อความจริง (facts) ได้เท่านั้น ยังประสงค์ให้นักเรียนมีทักษะ และทัศนคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ด้วย[1]

สิ่งหนึ่งที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สังเกตและวิเคราะห์สิ่งที่เรียนได้ก็คือรูปภาพ ซึ่งเป็นอุปกรณ์การสอนที่เหมาะสำหรับใช้ประกอบการสอนได้ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับอุดมศึกษา หาได้ง่ายราคาถูก และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ใช้เวลาในการศึกษารายละเอียดได้ตามความต้องการ[2]

รูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอนที่มีมานานแล้วตั้งแต่สมัยโบราณ บทบาทของรูปภาพเปลี่ยนแปลง และมีวิวัฒนาการมาเรื่อย ๆ รูปภาพช่วยให้การเรียนมีความเป็นจริงเป็นจังมากขึ้น เอราสมุส[3] (Erasmus) นักปราชญ์ชาวดัทช์คนหนึ่ง ได้ต่อต้านวิธีการ

---

[1]พิทักษ์ รักษพลเดช นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ หน้า 12.

[2]สมพงษ์ ศิริเจริญ และ คณะ คู่มือการใช้โสตทัศนวัสดุ หน้า 62-65.

[3]วิภา เพ็ญเพียร บทบาทของรูปภาพที่มีต่อการเรียนการสอน รายงานวิชา Individual Study บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สอนด้วยคำพูดเพียงอย่างเดียวเขากล่าวว่า ครูควรทำให้นักเรียนรู้จักมักคุ้นกับสิ่งของหรือสัตว์ที่คุ้นเคยด้วยวิธีการที่ง่าย ๆ เช่น ให้เด็กดูรูปภาพ มากกว่าที่จะให้เด็กท่องจำโดยไม่เห็นอะไรเลย

ในคริสต์ศตวรรษที่ 17 นักการศึกษาหลายท่านมีความเห็นว่า การสอนนักเรียนนั้นควรพยายามให้หนักไปทางรูปธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คอมินิอุส[1] (Comenius) กล่าวไว้ว่าควรสร้างการเรียนรู้ให้เป็นรูปธรรม และเห็นจริงเห็นจัง และ คอมินิอุส (Comenius) ยังแนะว่า ในห้องเรียนควรมีรูปภาพแขวนไว้ให้นักเรียนดู ในการสอนครูควรใช้อุปกรณ์ประเภทรูปภาพให้มาก ยิ่งกว่านั้นในห้องเรียนควรมีภาพวาด แผนที่ แผนผัง ไดอะแกรม ตลอดจนเครื่องมือต่าง ๆ ไว้ให้นักเรียนได้มีโอกาสดูได้สะดวก

คุณค่าของรูปภาพที่มีต่อการเรียนการสอนนั้น พอที่จะรวบรวมไว้ได้ดังต่อไปนี้ คือ

1. รูปภาพจำลองเอาความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียดได้ และจะใช้เวลาศึกษาอยู่นานเท่าใดก็ได้

2. รูปภาพนำเอาสิ่งที่ผู้เรียนไม่เคยพบหรืออยู่ห่างไกล เข้ามาสู่ห้องเรียนได้

3. รูปภาพ ช่วยเป็นจุดรวมความสนใจของผู้เรียน และทำให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ร่วมกัน

4. รูปภาพช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และส่งเสริมการอภิปรายร่วมกัน

5. รูปภาพช่วยในการสรุปบทเรียนหรือหน่วยการเรียน

6. รูปภาพสามารถเร้าอารมณ์หรือเปลี่ยนทัศนคติของผู้เรียนได้

7. รูปภาพเปิดโอกาสให้คนดู ดูซ้ำอยู่ได้เรื่อย ๆ เมื่อเป็นเช่นนี้ ผู้เรียนจะนำเอารูปภาพมาศึกษารายละเอียดกี่ครั้งก็ได้

---

[1] ชนิน กาญจนพิทักษ์ "การพัฒนาสู่แนวความคิดใหม่ทางการศึกษา" วิทยาจารย์ 6 : 448 สิงหาคม 2507.

8. รูปภาพช่วยแก้ไขรอยประทับใจที่ผิดมาแต่เดิมให้ถูกต้อง จากการฟังคำบรรยายเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งต่าง ๆ นั้น คนเราจะนึกวาดภาพขึ้นตามความเข้าใจของตน ซึ่งอาจผิดจากความจริงได้ จนเมื่อใดมีโอกาสได้ดูภาพสิ่งของเหล่านั้น จึงจะเข้าใจได้แจ่มแจ้งและถูกต้อง[1]

9. รูปภาพช่วยให้เกิดความคิดรวบยอด (Concept) ที่ชัดเจนถูกต้อง

10. รูปภาพช่วยในการนำเข้าสู่บทเรียน และ สร้างความสนใจในเรื่องใหม่

11. รูปภาพช่วยให้เด็กที่อ่านหนังสือไม่คล่องได้ เข้าใจเรื่องที่ครูสอนได้ดี เพราะครูใช้รูปภาพไม่จำเป็นต้องมีคำบรรยาย

12. รูปภาพช่วยในการสอนคำศัพท์ใหม่ ๆ

13. รูปภาพช่วยเร้าให้เกิดการแสดงความคิดสร้างสรรค์ โดยการพูด การเขียน หรืออาจเกิดความคิดในทางสร้างสรรค์ โคลงกลอน หรือ การแสดงละคอน[2]

รูปภาพที่สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนนั้น อาจจะเป็นภาพวาด (drawing) ภาพเขียน (painting) หรือภาพที่ถ่ายจากของจริงก็ได้ แต่ เทรเวอร์ส (Travers) และ ดวายเออร์ (Dwyer) ได้ทำการวิจัยพบว่า ภาพวาด (drawing) และภาพเขียน (painting) นั้นเด็กดูแล้วเข้าใจได้ง่ายกว่าภาพที่ถ่ายจากของจริง[3]

การเสนอรูปภาพนั้น มีวิธีต่าง ๆ ถ้าเป็นภาพพิมพ์ก็อาจให้นักเรียนสังเกตได้คราวละคน หรือหลายคน ขึ้นอยู่กับขนาดของภาพ แต่การให้นักเรียนได้สังเกต หรือเรียนจากรูปภาพนี้ อาจดัดแปลงเสนอในรูปอื่นได้ เช่น เสนอเป็นภาพฉายจากเครื่องฉายสไลด์ หรือเครื่องฉายฟิล์มสตริป เป็นที่น่าสังเกตว่าภาพจากภาพวาด ภาพถ่าย หรือ ภาพเขียนขนาดใหญ่

---

[1] สมพงษ์ กิริเจริญ และ คณะ ล.ค. หน้า 62-65

[2] James W. Brown, A-V Instruction : Materials and Methods pp.417-420. (1959)

[3] James W. Brown, and others, A-V Instruction : Media and Methods. pp.198-199.

กับภาพที่ฉายจากสไลด์นั้น จะมีลักษณะการเสนอโดยเฉพาะในส่วนที่เป็นภาพคล้ายคลึงกัน เพราะว่าภาพธรรมดาย่อมแสดงออกมาได้เช่นเดียวกับภาพจากสไลด์ จะต่างกันก็อยู่ที่ว่าการใช้ภาพจากสไลด์นั้นต้องใช้เครื่อง ห้องก็มีแสงสว่างน้อยกว่า ใช้ก็สะดวกกว่าในกรณีที่มีหลายภาพ อีกสิ่งหนึ่งที่น่าจะต่างกันได้ก็คือ ภาพจากเครื่องฉายสไลด์ อาจรวมจุดความสนใจได้ดีกว่า เพราะรอบ ๆ ตัวนักเรียนมีแสงสว่างน้อย จะเด่นแต่เฉพาะภาพที่ปรากฏอยู่บนจอ นอกจากนี้การใช้สไลด์ยังไม่เปลืองที่ และการเอาออกแสดงในลักษณะต่อเนื่องกันก็ง่ายกว่า

ผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะได้ทำการศึกษาดูว่า การใช้ภาพประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น โดยยกเอาเนื้อหาที่ว่าด้วยการสงวนทรัพยากรธรรมชาติมาสำหรับสอนนักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 จะให้ผลทางการเรียนรู้ ข้อความจริง (facts) แตกต่างไปจากการสอนเรื่องเดียวกัน โดยใช้สไลด์ที่เป็นชุดเดียวกับรูปภาพหรือไม่

แม้ว่าจุดมุ่งหมายของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จะมีหลายอย่างดังที่กล่าวมาแล้วก็ตาม แต่การวิจัยนี้จะจำกัดอยู่แต่เฉพาะ การเรียนรู้ในด้านข้อความจริง(factual learning) เท่านั้น เพราะเป็นส่วนมากพอสมควรที่เราต้องการให้นักเรียนมีความรู้ในด้านข้อความจริง (facts) ทางวิทยาศาสตร์

ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ข้อความจริง (factual learning) ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน และที่สอนโดยใช้รูปภาพ เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน กับการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ข้อความจริง (factual learning) ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างการใช้สไลด์กับรูปภาพประกอบการสอนว่าอุปกรณ์การสอน

ทั้งสองชนิดนี้ ชนิดใดจะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ดีกว่ากัน

3. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูสามารถเลือกใช้อุปกรณ์การสอนสำหรับการสอนข้อความจริง (facts) ของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

สมมุติฐานในการศึกษาทดลอง

1. ปริมาณการเรียนรู้ข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์จากการใช้สไลด์และรูปภาพประกอบการสอน ย่อมสูงกว่าปริมาณการเรียนรู้ที่ได้จากการสอนแบบอธิบาย โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

2. ปริมาณการเรียนรู้ข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์จากการใช้สไลด์ประกอบการสอนย่อมสูงกว่าปริมาณการเรียนรู้ที่ได้จากการใช้รูปภาพประกอบการสอน

ความสำคัญของการศึกษาทดลอง

1. เป็นแนวทางให้ทราบว่า สไลด์กับรูปภาพนั้น อย่างใดจะให้ผลดีกว่ากัน ในการนำมาใช้สอนเนื้อหาที่เป็นข้อความจริง (facts) ทางวิทยาศาสตร์

2. เป็นการเสนอแนะให้ครูสามารถเลือก และใช้อุปกรณ์การสอนทั้งสองชนิดนี้ได้อย่างเหมาะสม

3. เป็นแนวทางแก่การวิจัยผลของการเรียนรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อความมุ่งหมายอื่น นอกจากการเรียนรู้ข้อความจริง (facts) และเป็นแนวทางแก่การวิจัยผลของการเรียนรู้ตามความมุ่งหมาย และวิชาเดียวกันนี้ แต่ใช้อุปกรณ์การสอนชนิดอื่น

ขอบเขตของการศึกษาทดลอง

1. การทดลองครั้งนี้ ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 ของโรงเรียน

ประถมนนทรี จังหวัดพระนคร จำนวน 90 คน

2. การทดลองครั้งนี้กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2514

คำนิยามและศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการค้นคว้า

การเรียนรู้ข้อความจริง (factual learning) หมายถึงความรู้ที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในเรื่อง "การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ" ซึ่งผู้วิจัยจะทำการทดลอง 3 หัวข้อ คือ

1. การสงวนรักษาน้ำ
2. การสงวนรักษาดิน
3. การสงวนรักษาป่าไม้

สไลด์ หมายถึงภาพสไลด์ สี ขนาด 2" x 2" ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการทดลองครั้งนี้ เพื่อใช้ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ" สไลด์ชุดนี้ถ่ายทำจากรูปภาพที่ใช้ประกอบการสอน และฉายด้วยเครื่องฉายสไลด์

รูปภาพ หมายถึงภาพที่ผู้ทำการทดลองสร้างขึ้น เป็นภาพเขียน (painting) ซึ่งวาดลงบนกระดาษขาว ขนาด 20" x 28" และระบายด้วยสีโปสเตอร์ ซึ่งเป็นภาพชุดเดียวกันกับสไลด์สี

กลุ่มทดลอง ก หมายถึงกลุ่มนักเรียนที่ครูสอนโดยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน

กลุ่มทดลอง ข หมายถึงกลุ่มนักเรียนที่ครูสอนโดยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน

กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มนักเรียน ที่ครูสอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ชนิดใดประกอบการสอน ให้ฟังจากการอธิบายเพียงอย่างเดียว

ครู หมายถึงผู้ที่ทำการสอนนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยจะเป็นผู้ทำการสอนด้วยตนเอง

บทที่ 2

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ระหว่างการใช้สไลด์ กับ รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนโดยตรงนั้นยังไม่ปรากฏ ส่วนมากเป็นการวิจัยเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้โดยใช้สไลด์กับอุปกรณ์การสอนชนิดอื่น หรือเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้โดยใช้รูปภาพ กับอุปกรณ์การสอนชนิดอื่น ซึ่งผู้วิจัยพอจะรวบรวมได้ดังนี้

1 องค์การยูเนสโก ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับคุณค่าโดยทั่วไปของโสตทัศนวัสดุในการสอนสุขศึกษาให้แก่ประชาชน ผลปรากฏว่าโสตทัศนวัสดุประเภทสไลด์ และฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด ต่อการสอนคนเป็นจำนวนมาก ๆ และจะให้ผลในด้านการช่วยสร้างความรู้สึกประทับใจที่ลึกซึ้งและกินเวลานาน[1] *

2 ไคลาร์ ได้ทำการวิจัยพบว่า เด็กสามารถเรียนได้ดีขึ้น เมื่อใช้วัสดุประเภทเครื่องฉายเป็นอุปกรณ์การสอน และเขาได้กล่าวสรุปไว้ว่าความมืด และแสงเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และมีความสนใจต่อบทเรียนอยู่ตลอดเวลา ซึ่งทำให้การเรียนดีขึ้นไปด้วย[2] *

3 กูดแมน คาร์สัน และเวอร์นอน ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนในเรื่องต่าง ๆ หลายเรื่อง ผลการวิจัยสรุปรวมได้ว่า สไลด์ และ ฟิล์มสตริปเป็นอุปกรณ์ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ได้พอ ๆ กับภาพยนตร์เสียง[3]

---

[1] UNESCO, The Healthy Village, An Experiment in Visual Education in West China, p.199.

[2] Evan R.Keilar, "A Descriptive Approach to Classroom Motivation," The Journal of Teacher Education, pp.310-315.

[3] P.E. Vernon and others "Sound Films " in The Instructional Film Research Program, p.9.

ประกอบกับหุ่นจำลอง ให้ผลในด้านการเรียนรู้ และความคงทนในการจำดีกว่าปกติ และเหมาะที่จะนำมาสอนกับเด็ก ทั้งที่มีสติปัญญาสูง และ สติปัญญาต่ำ[1]

2 ลาเนอร์ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอน และ สรุปว่า เฉพาะตัวของรูปภาพนั้นไม่ได้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ หรือ กระตุ้นอารมณ์ และความทรงจำได้เลย รูปภาพจะมีคุณค่าในการเรียนก็ต่อเมื่อครูได้นำมาใช้ประกอบการอธิบายดูไปด้วย[2]

3 เวอร์นอน ได้วิจัยพบว่า รูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอนที่มีอิทธิพลกระตุ้นให้ผู้เรียนมีทัศนคติในเรื่องที่เรียนเปลี่ยนแปลงไปได้[3]

4 สำหรับในประเทศไทยนั้น ผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้สไลด์และรูปภาพประกอบการสอนนั้นมีน้อยมาก จริยา สระตันตี[4] ได้ทำการทดลองสอนคำศัพท์ภาษาไทย โดยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์การสอนกับการสอนโดยการอธิบาย การทดลองได้กระทำกับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 ของโรงเรียนวัดหนัง จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยใช้ สไลด์ กลุ่มควบคุมสอนโดยการอธิบาย หลังจากการสอนเสร็จแล้ว มีการทดสอบทันที และอีก 9 สัปดาห์ต่อมา ได้ทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อวัดความคงทนในการจำ ผลปรากฏว่า

---

[1]Gene Arnold Crowder, "Visual Slides and Assembly Models Compared with Conventional Methods in Teaching Industrial Arts," in Dissertation Abstract, 29 : 3034 A, 1969.

[2]S. Larner, "An Experimental Study of Pictorial Method of Instruction" Survey of British Research in Audio-Visual Aids Report, p.3.

[3]M.D. Vernon, 'The Value of Pictorial Illustration" British Journal of Educational Psychology, XXIII. 180-187, 1953.

[4]จริยา สระตันตี์ การศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนอ่านคำโดยใช้สไลด์กับการสอนตามปกติ ของนักเรียนที่จบชั้นประถมปีที่ 1 ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513.

ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มทดลองมีความคงทนในการจำดีกว่ากลุ่มควบคุม นั่นคือกลุ่มที่เรียนโดยใช้สไลด์ เป็นอุปกรณ์การสอนสามารถจะจำคำศัพท์ที่เรียนไปได้นานกว่ากลุ่มที่ครูสอนโดยการอธิบายเพียงอย่างเดียว *

สรุปแล้วทั้งสไลด์และรูปภาพโดยทั่วไป ผลของการวิจัยส่อให้เห็นว่าช่วยให้เกิดผลดีแก่การเรียนรู้มากกว่าการสอนตามปกติ แม้ว่าการวิจัยดังกล่าวบางการวิจัยจะมิได้กระทำโดยใช้สไลด์แท้ ๆ อย่างเดียว ดังเช่น การวิจัยของคราวเดอร์ และบางการวิจัยมิได้มีการเปรียบเทียบกันแต่อย่างใด หรือ มุ่งเฉพาะในจุดมุ่งหมายเกี่ยวกับการเรียนรู้ข้อความจริงเท่านั้น การวิจัยครั้งนี้จึงนับว่าเป็นการวิจัยเปรียบเทียบผลของการใช้สื่อที่แน่นอน คือ รูปภาพ กับ สไลด์ เป็นสำคัญ ไม่นำเอาสื่อมาเสนอซ้อนกัน และเนื้อหาในสื่อทั้งสองนี้ก็ให้เป็นอย่างเดียวกัน และมุ่งที่จุดมุ่งหมายที่แน่นอนเพียงอย่างเดียว คือ การเรียนรู้ข้อความจริง หากจะเกิดความแตกต่างของผลการเรียนรู้ขึ้น ก็น่าจะเป็นผลมาจากความแตกต่างของสื่อทั้งสองประเภทนี้เอง สำหรับผลของการสอนตามปกตินั้นใช้สำหรับควบคุมการวินิจฉัยผลของการวิจัยเรื่องสื่อดังกล่าวให้มีความแน่นอนยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนประถมนนทรี อำเภอยานนาวา จังหวัดพระนคร จำนวน 90 คน เป็นชาย 52 คน หญิง 38 คน

การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 90 คน ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง (**Experimental group**) 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม (**Control group**) 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ดังที่แสดงไว้ในตาราง 1 การแบ่งกลุ่มใช้วิธี **จับเทียบ** (**Matched group**) โดยใช้คะแนนผลการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของปีการศึกษา 2513 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม ได้ผลดังที่แสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มทดลอง ก.		กลุ่มทดลอง ข.		กลุ่มควบคุม		รวม	
ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
19	11	18	12	15	15	**52**	38
30		30		30		90	

ตาราง 2 ค่าสถิติจากการแบ่งกลุ่มโดยถือคะแนนจากผลการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S^2	S
กลุ่มทดลอง ก.	30	55.2333	185.2885	13.6120
กลุ่มทดลอง ข.	30	55.0666	180.9609	13.4521
กลุ่มควบคุม	30	55.0333	173.5505	13.1738

การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน

จากการแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มทดลอง ก. ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทำการสอนโดยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน กลุ่มทดลอง ข. ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทำการสอนโดยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน และกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นกลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน ดังได้แสดงไว้ในตาราง 2 แล้ว ผู้วิจัยได้แสดงค่ารายเฉลี่ย($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ผลบวกของคะแนน (ΣX) และผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง (ΣX^2) จากคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ประจำปีการศึกษา 2513 ไว้ในตาราง 3 เพื่อจะนำไปใช้ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน ซึ่งได้ผลดังแสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 3 ค่ารายเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ผลบวกของคะแนน (ΣX) และผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง (ΣX^2) จากคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม
N	30	30	30
ΣX	1657	1652	1651
ΣX^2	96895	96218	95893
$\bar{X}$	55.2333	55.0666	55.0333
S^2	185.2885	180.9609	173.5505
S	13.6120	13.4521	13.1738

ตาราง 4 ค่า เอฟ-เทสท์ (F-test) ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	.6888	2	.34444	.0019
ภายในกลุ่ม	15654.2001	87	179.9333	
รวม	15654.8889	89	180.2777	

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 df (2.87) F มีค่าเท่ากับ 3.11 ดังนั้นค่า F .0019 จึงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าทั้ง 3 กลุ่มมีความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทัดเทียมกัน

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งผู้วิจัยเลือกทำการทดลอง 3 หัวข้อ คือ

1. การสงวนรักษาน้ำ
2. การสงวนรักษาดิน
3. การสงวนรักษาป่าไม้

เนื้อหาวิชาที่จะนำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาที่นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมิได้เคยเรียนมาก่อน ทั้งนี้ก็เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานเริ่มต้นเหมือนกัน และเท่าเทียมกัน

ระยะเวลาในการสอน

ระยะเวลาที่ใช้ในการสอนเนื้อหาวิชาดังกล่าวแล้วนั้น ใช้เวลาทำการสอนกลุ่มละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง โดยทำการสอนวันเว้นวัน สอนทุกกลุ่ม วันละ 1 เนื้อหาวิชา โดยผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเองตลอด

เครื่องมือในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมีดังนี้

1. สไลด์ ซึ่งถ่ายทำตามเนื้อหาวิชาเรื่อง การสงวนรักษาน้ำ การสงวนรักษาดิน และการสงวนรักษาป่าไม้

2. รูปภาพ ซึ่งวาดโดยอาศัยเนื้อหาวิชาเรื่อง การสงวนรักษาน้ำ การสงวนรักษาดิน และการสงวนรักษาป่าไม้ ซึ่งมีจำนวนเท่ากับสไลด์

3. เครื่องฉายสไลด์

4. จอรับภาพ

5. นาฬิกาจับเวลา

6. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การสงวนรักษาน้ำ การสงวนรักษาดิน และการสงวนรักษาป่าไม้

แบบทดสอบทั้ง 3 ชุด เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดที่มีตัวเลือกตอบ ให้เลือก 4 ตัวเลือก แบบทดสอบแต่ละชุดประกอบด้วยคำถาม 20 ข้อ โดยออกข้อสอบครอบคลุมเนื้อหาวิชาแต่ละเรื่องที่ทำการสอนทั้งหมด

แบบทดสอบทั้ง 3 ชุดนั้นได้นำไปทดลองสอบกับนักเรียน ชั้นประถมปีที่ 5 ซึ่งเคยเรียนเรื่องการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติมาแล้ว ภายหลังการทดสอบ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อสอบตามหลักตัดกลุ่ม 27 % เป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ เปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง-เตห์ ฟาน (Chung - Teh Fan)[1] เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากมาตรฐาน ($\triangle$) และคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) พร้อมทั้งคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ค่าสถิติต่าง ๆ ของแบบทดสอบได้แสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 ค่า P เฉลี่ย ค่า r เฉลี่ย ค่า $\triangle$ เฉลี่ย ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{meas})

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง	จำนวนข้อ	ค่า P เฉลี่ย	ค่า r เฉลี่ย	ค่า $\triangle$ เฉลี่ย	r_{tt}	SE_{meas}
การสงวนรักษาน้ำ	20	.67	.33	10.97	.5563	1.9719
การสงวนรักษาดิน	20	.49	.46	13.01	.4389	2.0258
การสงวนรักษาป่าไม้	20	.65	.42	11.38	.3775	1.9887

[1] Chung-Teh Fan, Item Analysis Table, pp.6-32.

การดำเนินการทดลอง

ในการทดลองผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. แบ่งนักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 โรงเรียนประถมนนทรี จังหวัดพระนคร ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยวิธี **จับเทียบ** (matched group)

2. ผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้วิธีการสุ่ม (Random) ในการจัดกลุ่มให้ได้รับวิธีการสอนแต่ละแบบ

3. เริ่มทดลองสอน โดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อประกอบการสอนดังนี้

ก. กลุ่มทดลอง ก. ใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนทุกครั้งที่ทำการทดลองสอน ในขณะสอนนั้น ฉายสไลด์ให้ดูครั้งละรูป ประกอบคำอธิบาย และเน้นให้เห็นความสำคัญของเนื้อหาวิชาโดยอาศัยสไลด์ จนจบเนื้อหาวิชาแล้วจึงทำการทดสอบ

ข. กลุ่มทดลอง ข. ใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนทุกครั้งที่ทำการทดลองสอน ในขณะสอนนั้น ให้นักเรียนดูภาพ ครั้งละรูป ประกอบคำอธิบาย และเน้นให้เห็นความสำคัญของเนื้อหาวิชาโดยอาศัยรูปภาพ จนจบเนื้อหาวิชา แล้วจึงทำการทดสอบ

ค. กลุ่มควบคุม สอนโดยให้ฟังคำอธิบายของผู้สอนแต่เพียงอย่างเดียว โดยไม่ใช้อุปกรณ์การสอนประเภทใด ๆ ประกอบการสอน เมื่อสอนเสร็จแล้วทำการทดสอบ

วิธีปฏิบัติในการทดลอง

แต่ละกลุ่มจะได้รับการทดลองสอนรวม 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่หนึ่ง เรื่องการสงวนรักษาน้ำดำเนินการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง ก. ผู้วิจัยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดทดสอบผลทันที

2. กลุ่มทดลอง ข. ผู้วิจัยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

3. กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังคำอธิบายของผู้สอนอย่างเดียว เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

<u>การทดลองครั้งที่สอง</u> เรื่องการสงวนรักษาดิน ดำเนินการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง ข. ผู้วิจัยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

2. กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังคำอธิบายของผู้สอนอย่างเดียว เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

3. กลุ่มทดลอง ก. ผู้วิจัยใช้สไลด์ เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

<u>การทดลองครั้งที่สาม</u> เรื่อง การสงวนรักษาป่าไม้ ดำเนินการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังคำอธิบายของผู้สอนอย่างเดียว เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

2. กลุ่มทดลอง ก. ผู้วิจัยใช้สไลด์ เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

3. กลุ่มทดลอง ข. ผู้วิจัยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังต่อไปนี้

1. รายเฉลี่ยของคะแนนคำนวณจากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} \quad (1)$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทนรายเฉลี่ย

ΣX แทนผลรวมของคะแนน

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ S แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ΣX แทนผลรวมของคะแนน

ΣX^2 แทนผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

---

(1) Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education, p.27.

(2) J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p.91.

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) คำนวณจากสูตรของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson)

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

เมื่อ r_{tt} แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

N แทนจำนวนของข้อสอบ

S_t^2 แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนจากการสอบด้วยแบบทดสอบ

M แทนรายเฉลี่ยของคะแนนจากการสอบด้วยแบบทดสอบ

4. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement) คำนวณโดยใช้สูตร

$$SE_{meas} = S_x\sqrt{1 - r_{tt}} \quad (2)$$

เมื่อ SE_{meas} แทนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

S_x แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทดสอบ

r_{tt} แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

---

(1) Murray R. Spiegal, Theory and Problems of Statistics, p.225.

(2) Quinn McNemar, Psychological Statistics, p.153.

5. ทดสอบความแตกต่างรายเฉลี่ยโดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} \quad (1)$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทนรายเฉลี่ย

S_1^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ 1

S_2^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ 2

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

6. วิเคราะห์ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนจากสูตร

$$F = \frac{\text{Variance larger}}{\text{Variance smaller}} \quad (2)$$

7. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์ (3) (One-Way Analysis of Variance

---

(1) J.P. Guilford, op.cit. p.191.

(2) Quinn McNemar, op.cit. p.224.

(3) B.J. Winer, Statistical Principles in Experimental Design, p.55.

35813

แหล่งของความแปรปรวน (Source of Variation)	df	สูตรสำหรับคำนวณผลบวกกำลังสอง (Sum of Square)
ระหว่างกลุ่ม (Between group)	K - 1	(3) - (1)
ภายในกลุ่ม (Within group)	N - K	(2) - (3)
ทั้งหมด (total)	N - 1	(2) - (1)

เมื่อ (1) = G^2 / Kn

(2) = $\Sigma\Sigma X^2_1$

(3) = $\left(\frac{\Sigma T_1^2}{N} \right)$

บทที่ 4

ผลการทดลอง

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลของการทดลอง และการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นที่เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงขอกล่าวถึงสัญญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นประการแรกเสียก่อนดังนี้

สัญญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทนจำนวนคน
ΣX	แทนผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ
ΣX^2	แทนผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบแต่ละตัวยกกำลังสอง
$\bar{X}$	แทนรายเฉลี่ย
S	แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทนความแปรปรวน
F	แทนค่า F

กลุ่มทดลอง ก. หมายถึง กลุ่มที่ผู้วิจัยสอนโดยใช้สไลด์ เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน

กลุ่มทดลอง ข. หมายถึง กลุ่มที่ผู้วิจัยสอนโดยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน

กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มที่ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังคำอธิบายเพียงอย่างเดียว ไม่ใช้อุปกรณ์การสอนชนิดใดประกอบ

การทดลองครั้งที่ 1 หมายถึง การทดลองสอนเรื่องการสงวนรักษาน้ำ

การทดลองครั้งที่ 2 หมายถึง การทดลองสอนเรื่องการสงวนรักษาดิน

การทดลองครั้งที่ 3 หมายถึง การทดลองสอนเรื่องการสงวนรักษาป่าไม้

การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 1 เรื่อง การสงวนรักษาน้ำ

จากการทดสอบผลของการทดลองใช้ สไลด์ รูปภาพ เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน และการสอนโดยการอธิบายเพียงอย่างเดียว ได้ผลดังที่แสดงค่าสถิติ ไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 ค่ารายเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ผลบวกของคะแนน (ΣX) และผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง (ΣX^2) ของกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ 1

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม
N	30	30	30
ΣX	470	429	425
ΣX^2	7,518	6,379	6,275
$\bar{X}$	15.6666	14.3000	14.1666
S^2	5.3333	8.4241	8.7643
S	2.3093	2.9024	2.9604

จากค่าสถิติในตาราง 6 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบตามนัยสำคัญทางสถิติ ดังได้เสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตาราง 7

ตาราง 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	41.3555	2	20.6777	2.7543
ภายในกลุ่ม	653.1334	87	7.5072	
รวม	694.4889	89	28.1849	

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 df (2,87) F มีค่าเท่ากับ 3.11 จากตาราง 7 ค่า F มีค่าเท่ากับ 2.7543 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่ารายเฉลี่ยของทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มนี้ เรียนได้ผลเท่าเทียมกัน นั่นก็คือ การสอนที่ใช้สไลด์ หรือ รูปภาพ เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนก็ทำให้นักเรียน เรียนรู้ข้อความจริงได้ผลเช่นเดียวกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 2 เรื่องการสงวนรักษาดิน

การทดลองครั้งนี้ก็เพื่อจะศึกษาผลของการใช้ สไลด์ และรูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน กับการสอนด้วยการอธิบายเพียงอย่างเดียว เช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ 1 แต่ได้เปลี่ยนเนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่อง การสงวนรักษาดิน ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตาราง 8

ตาราง 8 ค่ารายเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ผลบวกของคะแนน (ΣX) และผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง (ΣX^2) ของกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ 2

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม
N	30	30	30
ΣX	451	424	415
ΣX^2	6,981	6,200	5,953
$\bar{X}$	15.0333	14.1333	13.8333
S^2	6.2298	7.1540	7.3160
S	2.6324	2.6746	2.7048

จากค่าสถิติในตาราง 8 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบตามนัยสำคัญทางสถิติ ดังได้เสนอผลไว้ในตาราง 9

ตาราง 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	23.3999	2	11.6999	1.6401
ภายในกลุ่ม	620.6001	87	7.1333	
รวม	644,0000	89	18,8332	

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 df (2,87) F มีค่าเท่ากับ 3.11 จากตาราง 9 F มีค่าเท่ากับ 1.6401 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่ารายเฉลี่ยของทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มนี้เรียนได้ผลเท่าเทียมกัน นั่นก็คือการสอนที่ใช้สไลด์ หรือรูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนก็ทำให้นักเรียน เรียนรู้ข้อความจริงได้ผลเช่นเดียวกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 3 เรื่อง การสงวนรักษาป่าไม้

การทดลองครั้งนี้ก็เพื่อจะศึกษาผลของการใช้ สไลด์ และรูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน กับการสอนด้วยการอธิบายเพียงอย่างเดียว เช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 แต่ได้เปลี่ยนเนื้อหาวิชาที่เรียน เป็นเรื่องการสงวนรักษาป่าไม้ ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตาราง 10

ตาราง 10 ค่ารายเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ผลบวกของคะแนน (ΣX) ผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง (ΣX^2) ของกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม จากผลการทดสอบในการทดลองครั้งที่ 3

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม
N	30	30	30
ΣX	466	437	429
ΣX^2	7,359	6,555	6,319
$\bar{X}$	15.5333	14.5666	14.3000
S^2	4.1540	6.5298	6.3551
S	2.0381	2.5553	2.5209

จากตาราง 10 ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์นัยสำคัญทางสถิติของผลการทดสอบซึ่งมีผลตามตาราง 11

ตาราง 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	25.2666	2	12.6333	2.2243
ภายในกลุ่ม	494.1334	87	5.6796	
รวม	519.4000	89	18.3129	

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 df (2,87) F มีค่าเท่ากับ 3.11 จากตาราง 11 F มีค่าเท่ากับ 2.7543 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่ารายเฉลี่ยของทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มนี้ เรียนได้ผลเท่าเทียมกัน นั่นก็คือ การสอนที่ใช้สไลด์ หรือ รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนก็ทำให้นักเรียน เรียนรู้ข้อความจริงได้ผลเช่นเดียวกับการสอนแบบอธิบาย โดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

จากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้ สไลด์ หรือรูปภาพ เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนก็ทำให้นักเรียน เรียนรู้ข้อความจริงได้ผลเช่นเดียวกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน แต่อย่างไรก็ตามแนวโน้ม แสดงให้เห็นว่าการใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน จะทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ข้อความจริงได้ดีกว่า การใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน หรือการสอนแบบอธิบาย เพียงอย่างเดียว ดังได้แสดงผลการวิเคราะห์รวมสรุปไว้ในตาราง 12

ตาราง 12 ค่ารายเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ผลบวกของคะแนน (ΣX) ผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง (ΣX^2) ของกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม จากผลรวมของการทดสอบในการทดลอง 3 ครั้ง

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	กลุ่มควบคุม
N	30	30	30
ΣX	1,387	1,290	1,269
ΣX^2	65,201	56,796	54,769
$\Sigma \bar{X}$	46.2332	42.9999	42.2999
S^2	37.0815	45.7241	37.5965
S	6.0894	6.7619	6.1315

จากค่ารายเฉลี่ยในตาราง 12 แสดงให้เห็นแนวโน้มว่ากลุ่มทดลอง ก. มีรายเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม นั่นก็หมายถึงว่า ถ้าใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้ว จะทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ข้อความจริงได้มากกว่า การสอนโดยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน หรือการสอนด้วยคำอธิบายแต่เพียงอย่างเดียว ผู้วิจัยต้องการทดสอบดูว่า ผลการสอนนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ จึงได้ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อหาข้อเท็จจริงดังได้แสดงผลการวิเคราะห์ไว้ในตาราง 13

ตาราง 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวันเวย์

แหล่งของความแปรปรวน	ผลบวกกำลังสอง	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	264.1556	2	132.0778	3.2909*
ภายในกลุ่ม	3,491.6667	87	40.1341	
รวม	3,755.8223	89	172.2119	

*ที่ระดับนัยสำคัญ .05 df (2,87) F = 3.11

จากตาราง 13 แสดงว่า การเรียนรู้ข้อความจริง ของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้สไลด์ และรูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน และกลุ่มที่สอนโดยฟังคำอธิบายอย่างเดียว มีผลการเรียนแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05

เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลให้ละเอียดลงไปอีกว่า ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กลุ่มทดลอง ข. และกลุ่มควบคุม จะมีผลการเรียนแตกต่างกันเพียงไร ผู้วิจัยจึงใช้ ที-เทส (T-test) ทำการทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มดังแสดงไว้ในตาราง 14

ตาราง 14 ค่า ที-เทส (T-test) ในการเปรียบเทียบรายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองต่าง ๆ จากผลรวมของการทดลองทั้ง 3 ครั้ง

ระหว่างกลุ่ม	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$SE_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	t	P
กลุ่มทดลอง ก.-กลุ่มทดลอง ข.	3.2333	1.6613	1.9462	> .05
กลุ่มทดลอง ก.-กลุ่มควบคุม	3.9333	1.5777	2.4930	< .05
กลุ่มทดลอง ข.-กลุ่มควบคุม	.7000	1.6665	.4200	> .05

*ที่ระดับนัยสำคัญ .05 (df (2,87) F = 3.11)

จากค่า t ในตาราง 14 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลอง ก. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือกลุ่มที่เรียนโดยมีสไลด์เป็นอุปกรณ์การสอนเรียนรู้ข้อความจริง ได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากการฟังคำบรรยายโดยไม่ใช้อุปกรณ์การสอน ส่วนระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. และระหว่างกลุ่มทดลอง ข. กับกลุ่มควบคุมนั้น มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเท่าเทียมกัน นั่นคือการใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เมื่อเทียบกับการใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแล้ว ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ข้อความจริงได้ผลเท่าเทียมกัน และนอกจากนั้นการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนโดยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน ไม่ทำให้ผลการเรียนรู้ข้อความจริงแตกต่างกันแต่อย่างใด.

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ข้อความจริง (factual learning) ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนและที่สอนโดยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน กับ การสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ข้อความจริง (factual learning) ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างการใช้สไลด์กับรูปภาพประกอบการสอนว่าอุปกรณ์การสอนทั้งสองชนิดนี้ ชนิดใดจะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ข้อความจริงได้ดีกว่ากัน

3. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูสามารถเลือกใช้อุปกรณ์การสอนสำหรับการสอนข้อความจริง (facts) ของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

สมมุติฐานในการศึกษาทดลอง

1. ปริมาณการเรียนรู้ข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์จากการใช้สไลด์และรูปภาพประกอบการสอน ย่อมสูงกว่าปริมาณการเรียนรู้ที่ได้จากการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

2. ปริมาณการเรียนรู้ข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์จากการใช้สไลด์ประกอบการสอนย่อมสูงกว่าปริมาณการเรียนรู้ที่ได้จากการใช้รูปภาพประกอบการสอน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาทดลองครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 ของโรงเรียนประถมนนทรี จังหวัดพระนคร จำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม (Control group) 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง (Experimental group) 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน การแบ่งกลุ่มใช้วิธี **จับเทียบ** (Matched grouping) โดยใช้คะแนนจากผลการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2513 เป็นเกณฑ์ ได้ผลดังนี้

1. กลุ่มทดลอง ก. มีรายเฉลี่ย 55.2333 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.6120
2. กลุ่มทดลอง **ข.** มีรายเฉลี่ย 55.0666 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.4521
3. กลุ่มควบคุม มีรายเฉลี่ย 55.0333 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.1738

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งผู้วิจัยจะทำการศึกษาทดลองเพียง 3 หัวข้อ คือ

1. การสงวนรักษาน้ำ
2. การสงวนรักษาดิน
3. การสงวนรักษาป่าไม้

เนื้อหาวิชาที่จะทำการทดลองครั้งนี้ นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างไม่เคยเรียนมาก่อน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานเริ่มต้นเหมือนกันและเท่าเทียมกัน

ระยะเวลาในการสอน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอนเนื้อหาวิชาดังกล่าวแล้วนั้น ใช้เวลาทำการสอน

กลุ่มละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง โดยทำการสอนวันเว้นวัน สอนทุกกลุ่ม วันละ 1 เนื้อหา โดยผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเองโดยตลอด

เครื่องมือในการทดลอง

1. สไลด์ซึ่งถ่ายจากรูปภาพในเนื้อหาวิชา เรื่อง การสงวนรักษาน้ำ การสงวนรักษาดิน และการสงวนรักษาป่าไม้

2. รูปภาพ ซึ่งวาดโดยอาศัยเนื้อหาวิชา เรื่อง การสงวนรักษาน้ำ การสงวนรักษาดิน และการสงวนรักษาป่าไม้ ซึ่งมีจำนวนเท่ากันกับสไลด์

3. เครื่องฉายสไลด์

4. จอรับภาพ

5. นาฬิกาจับเวลา

6. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสงวนรักษาน้ำ การสงวนรักษาดิน และการสงวนรักษาป่าไม้ รวม 3 ชุด เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดที่มีตัวเลือกตอบให้เลือก 4 ตัวเลือก แบบทดสอบแต่ละชุดประกอบด้วยคำถาม 20 ข้อ โดยออกข้อสอบครอบคลุมเนื้อหาทุกเรื่องที่ทำการสอน

ภายหลังการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น(Coefficient of Reliability) ของข้อสอบโดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดได้ผลดังแสดงไว้ในตาราง 15

ตาราง 15 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{meas})

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง	จำนวนข้อ	r_{tt}	SE_{meas}
การสงวนรักษาน้ำ	20	.5563	1.9719
การสงวนรักษาดิน	20	.4389	2.0258
การสงวนรักษาป่าไม้	20	.3775	1.9887

การดำเนินการทดลอง

เมื่อผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มนักเรียนที่จะทำการทดลอง และ จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองต่าง ๆ ตลอดจนจัดเตรียมห้องฉาย และความสะดวกอื่น ๆ เกี่ยวกับการใช้สไลด์ และรูปภาพแล้วจึงดำเนินการทดลองตามลำดับดังนี้

การทดลองครั้งที่หนึ่ง เรื่อง การสงวนรักษาน้ำ ดำเนินการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง ก. ผู้วิจัยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนเสร็จแล้วทดสอบผลทันที
2. กลุ่มทดลอง ข. ผู้วิจัยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนเสร็จแล้วทดสอบผลทันที
3. กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนอย่างเดียว ไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

การทดลองครั้งที่สอง เรื่อง การสงวนรักษาดิน ดำเนินการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง ข. ผู้วิจัยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
2. กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนอย่างเดียว ไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
3. กลุ่มทดลอง ก. ผู้วิจัยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

การทดลองครั้งที่สาม เรื่อง การสงวนรักษาป่าไม้ ดำเนินการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนโดยให้ฟังการอธิบายของผู้สอนอย่างเดียวไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
2. กลุ่มทดลอง ก. ผู้วิจัยใช้สไลด์ เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที
3. กลุ่มทดลอง ข. ผู้วิจัยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เสร็จแล้วทดสอบผลทันที

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้คำนวณค่า ผลรวมของคะแนน (ΣX) ค่ารายเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความแปรปรวน (S^2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของแต่ละกลุ่ม ทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ยโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน และทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ยระหว่างคู่โดยใช้ ที-เทส (T-test)

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ข้อความจริง โดยใช้สไลด์ และรูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

จากผลการทดลองครั้งนี้ได้ค่ารายเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง ก. คือ กลุ่มที่สอนโดยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์การสอน เท่ากับ 46.2332 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.0894 กลุ่มทดลอง ข. คือ กลุ่มที่สอนโดยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนได้ค่ารายเฉลี่ย เท่ากับ 42.9999 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.7619 และกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นกลุ่ม

ที่สอน แบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์การสอนประกอบ ได้ค่ารายเฉลี่ยเท่ากับ 42.2999 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.1315

จากการทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ยปรากฏผลดังนี้

1. รายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือผลของการเรียนรู้ข้อความจริงที่ได้รับ จากการใช้สไลด์ประกอบการสอนก็ดี และจากรูปภาพก็ดี ไม่แตกต่างกัน

2. รายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง ก. สูงกว่ารายเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 แสดงว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยมีสไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เรียนรู้ข้อความจริงได้มากกว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

3. รายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง ข. กับกลุ่มควบคุมต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ข้อความจริงได้ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

จากการวิจัยครั้งนี้ผลปรากฏว่า เมื่อได้นำอุปกรณ์การสอนประเภทสไลด์มาใช้ประกอบการสอนแล้ว ทำให้นักเรียนเรียนรู้ข้อความจริง ได้ดีกว่าการสอนโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนักการศึกษาหลายท่านที่ได้วิจัยสรุปไว้เกี่ยวกับความสนใจ ความตั้งใจ และการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แม้ว่าในการทดลองแต่ละครั้งนั้น ผลของการทดสอบจะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อนำผลของการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ไปรวมกันแล้ว ปรากฏผลว่าการสอนโดยใช้

สไลด์เป็นอุปกรณ์การสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ข้อความจริงได้ดีกว่าการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์การสอน ที่เป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะ เวลาและเนื้อหาที่ใช้ในการสอน ตลอดจนข้อทดสอบที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้งมีจำนวนน้อย จึงทำให้ไม่สามารถแสดงให้เห็นข้อแตกต่างได้อย่างชัดเจน อีกประการหนึ่ง การทดลองครั้งนี้มีความมุ่งหมายจะวัดความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงเท่านั้น ถ้าเป็นการวิจัยเพื่อความมุ่งหมายอื่น เช่น ทัศนคติ ความสามารถในการนำหลักเกณฑ์ไปใช้หรือความสามารถในการวิเคราะห์ ฯลฯ ก็อาจจะได้ผลออกมาต่างกัน แตกต่างจากการวิจัยครั้งนี้

สำหรับการสอนโดยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนนั้น ทำให้นักเรียนเรียนรู้ข้อความจริงได้เท่าเทียมกันกับการสอนโดยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน แม้ว่ารายเฉลี่ยของผลการทดลองแต่ละครั้ง กลุ่มที่สอนโดยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนจะสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอนก็ตาม แต่เมื่อนำผลการทดลองทั้ง 3 ครั้งมารวมกันแล้วปรากฏว่าความแตกต่างนั้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น เมื่อสไลด์และรูปภาพทำให้นักเรียนเรียนรู้ข้อความจริงได้เท่าเทียมกัน จึงเป็นการสมควรที่จะนำสไลด์มาใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะสไลด์เก็บรักษาง่ายไม่เปลืองที่ นำมาแสดงได้ง่ายกว่ารูปภาพ *

การทดลองสอนโดยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอนกับการสอนแบบอธิบายโดยปกติของครูทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ข้อความจริงได้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งอาจจะเป็นเพราะรูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอนที่ครูส่วนมากนำมาใช้อยู่เสมอ นักเรียนคุ้นเคยกับรูปภาพเท่า ๆ กันกับการสอน แบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอนของครู ดังนั้นการเรียนรู้ข้อความจริงจึงเท่าเทียมกัน

* จากการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่า สไลด์ช่วยทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ข้อความจริงได้ดีกว่าการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน และทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ข้อความจริงได้เท่าเทียมกับการสอนโดยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอน ส่วนรูปภาพนั้นทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ข้อความจริงได้เท่าเทียมกันกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรจะได้มีการวิจัยเปรียบเทียบคุณค่าของสไลด์กับรูปภาพ เพื่อความมุ่งหมายประการอื่นของวิชาวิทยาศาสตร์ นอกเหนือไปจากการเรียนรู้ข้อความจริงเท่านั้น เช่น ทักษะ ความเข้าใจ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการนำหลักเกณฑ์ไปใช้ ความสามารถในการวิเคราะห์ ฯลฯ

2. ควรจะได้มีการวิจัยเปรียบเทียบคุณค่าของสไลด์กับรูปภาพในวิชาต่าง ๆ กับกลุ่มตัวอย่างในทุกระดับการศึกษา โดยใช้เวลาในการทดลองสอนให้นานพอสมควร เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่เด่นชัดขึ้น

3. ควรศึกษาดูผลของการใช้ สไลด์ และ รูปภาพ กับนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่างกัน เพื่อดูว่านักเรียนประเภทใด จะได้รับผลจากการใช้อุปกรณ์การสอนทั้งสองประเภทนี้มากที่สุด

4. ควรจะได้มีการวิจัยเปรียบเทียบว่า สไลด์กับรูปภาพนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำ แตกต่างกันหรือไม่

5. ควรวิจัยดูว่าถ้าใช้สไลด์ และรูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เนื้อหาวิชาที่ง่าย และยากซับซ้อนแล้ว อุปกรณ์ประเภทใดจะทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีกว่ากัน.

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

จริยา สระตันตี์ การศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนอ่านคำโดยใช้สไลด์กับการสอนตามปกติ ของนักเรียนที่จบชั้นประถมปีที่ 1 ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2513, 85 หน้า.

ชนิน กาญจนพิทักษ์ "การพัฒนาสู่แนวความคิดใหม่ทางการศึกษา" วิทยาจารย์ 6:448 สิงหาคม 2507.

พิทักษ์ รักษพลเดช นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2507, 71 หน้า.

วิภา เพ็ญเพียร บทบาทของรูปภาพที่มีต่อการเรียนการสอน รายงานวิชา Individual Study บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2503.

สมพงษ์ ศิริเจริญ และ คณะ คู่มือการใช้โสตทัศนวัสดุ โครงการพัฒนาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2506, 422 หน้า.

Abramson, Bernard, "A Comparison of Two Methods of Teaching Mechanics in High School" Science Education, 39 : 96-106, March, 1952.

Brown, James W., Lewis, Richard B., and Harcleroad, Fred F., A - V Instruction : Materials and Methods, New York, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1959, 554 pp.

Brown, James W., Lewis, Richard B., and Harcleroad, Fred F., A - V Instruction : Media and Methods, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York 1969, 621 pp.

Crowder, Gene Arnold, "Visual Slides and Assembly Models Compared with Conventional Method in Teaching Industrial Arts" in Dissertation Abstract, 29 : 3034 A, March, 1969.

Fan, Chung - Teh, Item Analysis Table, Princeton, New Jersey, Educational Testing Service, 1952, 32 pp.

Garrett, Henry Edward, Statistics in Psychology and Education, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1956, 565 pp.

Guilford, J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1956, 565 pp.

Keilar, Evan R., "A Descriptive Approach to Classroom Motivation" The Journal of Teacher Education, 11: 310 - 315, 1960.

Larner, S., "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.

McNemar, Quinn, Psychological Statistics, 4th ed. New York, Wiley, 1969, 529 pp.

Spiegal, Murray R., Theory and Problems of Statistics, New York, Schaum, 1961, 359 pp.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization The Healthy Village; An Experiment in Visual Education in West China, Columbia University, 1951, 119 pp.

Vernon, M.D., "The Value of Pictorial Illustration" British Journal of Educational Psychology,XXIII : 185-187, 1953.

Vernon, P.E., and others, "Sound Films" in The Instructional Film Research Program, The Pensylvania State College, October, 1951.

Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. New York, McGraw Hill, 1962, 627 p.

Zyve, Claire T. Experimental Study of the Teaching of Arithmatic Combination" Educational Methodology, 12: 16-18 September 1932.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

สถิติวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 16 ค่า P_H, P_L, P, r, Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อทดสอบ ฉบับที่ 1
เรื่อง การสงวนรักษาน้ำ

ข้อที่	P_H	P_L	P	r	Δ
1	.96	.90	.93	.19	7.0
2	.96	.90	.93	.19	7.0
3	.96	.88	.92	.23	7.3
4	.96	.74	.87	.42	8.6
5	.88	.74	.81	.21	9.4
6	.90	.70	.81	.30	9.5
7	.90	.66	.79	.34	9.8
8	.81	.62	.72	.23	10.7
9	.85	.55	.71	.35	10.8
10	.81	.59	.71	.26	10.8
11	.77	.62	.70	.18	10.9
12	.85	.51	.69	.39	11.0
13	.85	.40	.64	.48	11.6
14	.85	.40	.64	.48	11.6
15	.90	.37	.54	.34	12.6
16	.77	.29	.53	.48	12.7
17	.70	.33	.52	.37	12.8
18	.62	.18	.39	.46	14.1
19	.40	.25	.32	.17	14.8
20	.44	.03	.20	.60	16.4

ตาราง 17 ค่า P_H, P_L, P, r, Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อทดสอบ ฉบับที่ 2 เรื่อง การสงวนรักษาดิน

ข้อที่	P_H	P_L	P	r	Δ
1	.96	.77	.88	.39	8.3
2	.96	.66	.83	.49	9.1
3	.85	.62	.74	.29	10.4
4	.96	.37	.71	.68	10.8
5	.81	.40	.61	.43	11.8
6	.85	.22	.54	.62	12.6
7	.85	.22	.54	.62	12.6
8	.81	.22	.52	.58	12.8
9	.88	.14	.51	.72	12.9
10	.62	.33	.47	.29	13.3
11	.70	.25	.47	.45	13.3
12	.66	.22	.43	.45	13.7
13	.70	.18	.43	.52	13.7
14	.59	.25	.42	.35	13.8
15	.55	.18	.36	.40	14.5
16	.55	.14	.33	.45	14.7
17	.44	.18	.30	.30	15.1
18	.48	.14	.30	.39	15.1
19	.44	.14	.28	.36	15.3
20	.37	.07	.20	.43	16.3

ตาราง 18 ค่า P_H, P_L, P, r, $\triangle$ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อทดสอบ ฉบับที่ 3 เรื่อง การสงวนรักษาป่าไม้

ข้อที่	P_H	P_L	P	r	$\triangle$
1	.96	.74	.87	.42	8.6
2	.96	.70	.85	.46	8.8
3	.90	.74	.83	.25	9.2
4	.96	.62	.82	.52	9.4
5	.96	.59	.81	.55	9.5
6	.96	.40	.73	.66	10.6
7	.90	.51	.72	.47	10.6
8	.90	.51	.72	.47	10.6
9	.88	.48	.70	.46	10.9
10	.85	.48	.68	.41	11.2
11	.85	.48	.68	.41	11.2
12	.90	.33	.64	.60	11.6
13	.77	.37	.58	.41	12.2
14	.77	.29	.53	.48	12.7
15	.62	.40	.51	.22	12.9
16	.66	.29	.47	.37	13.3
17	.59	.33	.46	.27	13.4
18	.59	.29	.44	.31	13.6
19	.55	.33	.44	.23	13.6
20	.62	.25	.43	.38	13.7

ตาราง 19 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบ เรื่อง การสงวนรักษาน้ำ

X	กลุ่มทดลอง ก. f	กลุ่มทดลอง ข. f	กลุ่มควบคุม f
20	2	1	-
19	1	-	2
18	4	2	3
17	5	1	3
16	3	10	2
15	4	2	2
14	6	4	6
13	3	2	3
12	1	3	5
11	1	2	1
10	-	2	1
9	-	-	-
8	-	-	2
7	-	-	-
6	-	1	-
รวมจำนวน N	30	30	30

ตาราง 20 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบ เรื่อง การสงวนรักษาดิน

X	กลุ่มทดลอง ก. f	กลุ่มทดลอง ข. f	กลุ่มควบคุม f
20	-	-	-
19	2	1	1
18	5	2	1
17	5	3	3
16	2	4	2
15	3	3	8
14	2	7	5
13	4	3	-
12	4	1	1
11	3	1	4
10	-	4	4
9	-	1	1
รวมจำนวน N	30	30	30

ตาราง 21 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบ เรื่อง การสงวนรักษาป่าไม้

X	กลุ่มทดลอง ก. f	กลุ่มทดลอง ข. f	กลุ่มควบคุม f
20	-	-	-
19	2	-	1
18	3	3	2
17	7	4	5
16	5	6	2
15	4	6	3
14	3	2	4
13	4	2	7
12	1	2	2
11	-	2	2
10	-	2	1
9	1	1	1
รวมจำนวน N	30	30	30

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการสอน

เนื้อเรื่องย่อ เรื่องการสงวนรักษาป่าไม้

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งมนุษย์ควรจะสงวนรักษาไว้เพื่อที่จะได้มีไม้ไว้ใช้ตลอดไป เพราะป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติ ชนิดที่เราสามารถจะทะนุบำรุงได้ ประโยชน์ของป่าไม้ได้แก่

1. ใช้ไม้มาสร้างที่อยู่อาศัยของมนุษย์
2. ใช้ทำเครื่องนุ่งห่ม และ เครื่องใช้ต่าง ๆ
3. ก่อให้เกิดความร่มเย็นทำให้อากาศชุ่มชื้น
4. เป็นสินค้าออกที่สำคัญของประเทศ
5. เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของมนุษย์
6. เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า
7. ป่าไม้ช่วยสงวนรักษาน้ำ ที่ ๆ มีป่าไม้จะมีฝนตกชุก
8. ป่าไม้ช่วยสงวนรักษาดิน รากไม้จะช่วยยึดดินไม่ให้น้ำกัดเซาะไป

เมื่อเราทราบว่าป่าไม้มีประโยชน์ต่อมนุษย์เช่นนี้แล้ว เราก็ควรจะต้องรู้จักวิธีการสงวนรักษาป่าไม้ เพราะถ้าเราไม่สงวนป่าไม้ไว้ ในไม่ช้าไม้ในป่าก็จะหมดไป เราก็จะไม่มีไม้ใช้ เราจะปลูกใหม่เมื่อไม้หมดไปก็ทำไม่ได้ เพราะกว่าเราจะนำไม้มาใช้ได้ก็ต้องใช้เวลาเป็นสิบ ๆ ปี ดังนั้นเราจึงควรสงวนรักษาป่าไม้ไว้ เพื่อที่เราจะได้มีไม้ใช้ตลอดไป การสงวนรักษาป่าไม้อาจทำได้โดย

1. ตัดไม้เฉพาะต้นที่โตได้ขนาดเท่านั้น ต้นใดที่ยังเล็กไม่ควรจะตัดเพราะใช้ประโยชน์ได้น้อย
2. เมื่อตัดหรือโค่นแล้วควรจะปลูกต้นใหม่ทดแทนต้นที่ถูกโค่น
3. ไม่ทิ้งก้นบุหรี่หรือก่อไฟทิ้งไว้ในป่า เพราะนอกจากจะทำให้ป่าถูกทำลายแล้วยังทำให้สัตว์ป่าต้องตายไปเป็นจำนวนมาก

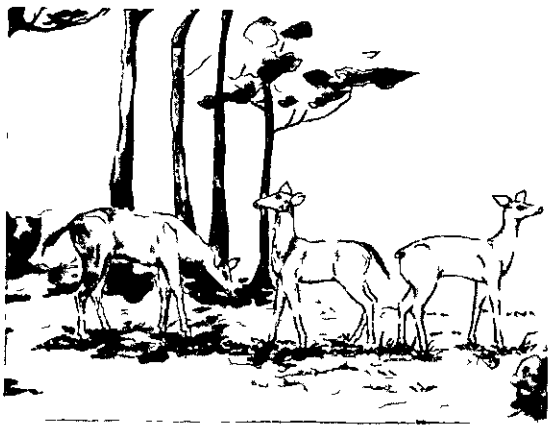
4. เมื่อจะนำสัตว์เข้าไปกินหญ้าในป่าสงวน ควรจะขออนุญาตเสียก่อน

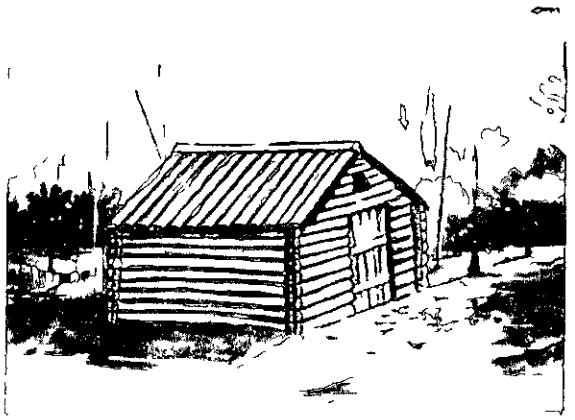
5. ไม่ลักลอบตัดไม้ในป่า

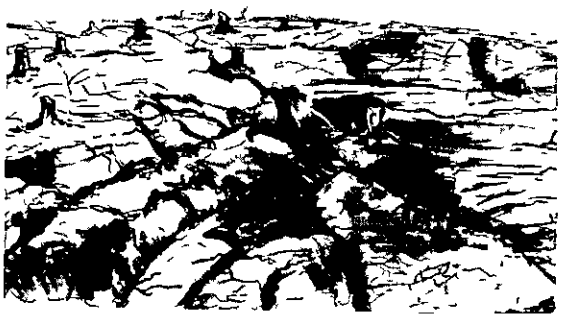
6. ควรเคารพและปฏิบัติตามพระราชบัญญัติคุ้มครองป่า

ถ้าเรารู้จักใช้ และสงวนรักษาป่าไม้แล้ว เราก็จะมีไม้ใช้ตลอดไปโดยไม่หมดสิ้น

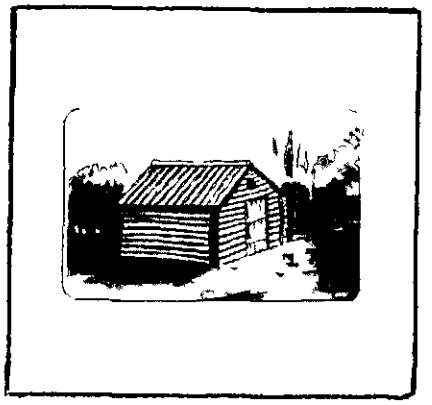
ตัวอย่างรูปภาพ เรื่อง การสงวนรักษาป่าไม้

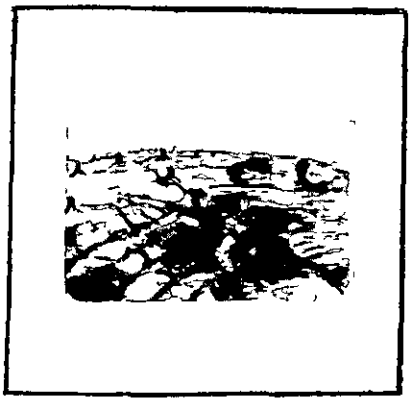






ตัวอย่างภาพในสไลด์ เรื่อง การสงวนรักษาป่าไม้





ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์

ชื่อ..... ชั้น .....

คำชี้แจง จงเขียนวงกลม ◯ ล้อมรอบข้อความที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

ตัวอย่าง สัตว์ชนิดใดเป็นสัตว์ 4 เท้า ?

ก. ไก่ ข. นก

(ก.) ช้าง ง. เป็ด

1. ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึงอะไร ?

ก. สิ่งที่มนุษย์เก็บรวบรวมจากธรรมชาติเอาไว้ใช้

ข. สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยใช้ของที่มีอยู่ตามธรรมชาติ

ค. สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และ มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์

ง. สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และ ใช้ได้โดยไม่มีวันหมดสิ้น

2. จากประโยค "ป่าไม้ช่วยให้เราได้ฝน" หมายความว่าอย่างไร ?

ก. ป่าไม้ดูดซึมน้ำฝนไว้ ข. ป่าไม้ช่วยกั้นน้ำฝนไว้

ค. ป่าไม้ช่วยให้ฝนตกไม่แรงเกินไป ง. ป่าไม้ทำให้อากาศชุ่มชื้นมีฝนตกชุก

3. ถ้าเราเดินไปพบก๊อกน้ำที่เปิดอยู่ เราควรจะทำอย่างไร ?

ก. ปล่อยให้น้ำไหล ดินจะได้ชุ่มชื้น

ข. เดินผ่านไปเฉย ๆ เพราะไม่ใช่ธุระของเรา

ค. ช่วยเพื่อนมาขุดสระเพื่อเก็บน้ำที่ไหลมาจากก๊อก

ง. ปิดก๊อกน้ำไม่ให้น้ำไหลทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์

4. เราจะสงวนรักษาน้ำในแม่น้ำลำคลองให้สะอาดได้โดยวิธีใด ?

ก. ใช้สารส้มแกว่งให้น้ำใส

ข. ไม่ทิ้งสิ่งสกปรกลงในแม่น้ำลำคลอง

ค. ทำเขื่อนกั้นริมแม่น้ำเพื่อไม่ให้ดินพังลงไป

ง. นำตะแกรงลวดไปกั้นไว้ตอนต้นแม่น้ำ ไม่ให้สิ่งสกปรกไหลปนมา

5. สิ่งต่อไปนี้อะไรเป็นทรัพยากรธรรมชาติ ?

ก. น้ำ ข. น้ำส้ม

ค. น้ำตาล ง. น้ำเกลือ

6. ป่าไม้ช่วยสงวนรักษาน้ำได้อย่างไร ?

ก. ช่วยไม่ให้น้ำไหลแรง

ข. ช่วยกั้นน้ำไม่ให้ไหลไปที่อื่น

ค. ช่วยทำให้อากาศชุ่มชื้น มีฝนตกชุก

ง. ช่วยดูดซึมน้ำไว้ เมื่อไม่มีใช้เราไปขุดเอาที่รากไม้ได้

7. สิ่งต่อไปนี้ อะไรที่ <u>ไม่ใช่</u> ทรัพยากรธรรมชาติ ?

ก. ดิน ข. เหล็ก

ค. ป่าไม้ ง. พลาสติค

8. สิ่งใดคือทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วไม่หมด ?

ก. น้ำ ข. ป่าไม้

ค. แร่ธาตุ ง. สัตว์ป่า

9. ถ้ามีขยะมูลฝอยอยู่ในบ้าน เราควรจะทำอย่างไร ?

ก. เผาหรือฝัง

ข. นำออกไปทิ้งนอกบ้าน

ค. นำไปทิ้งในแม่น้ำ น้ำจะได้พัดพาไปที่อื่น

ง. เก็บกองไว้ในบ้านให้เน่าเปื่อยกลายเป็นปุ๋ย

10. เราจะทำอย่างไรจึงจะมีน้ำไว้ใช้ได้ตลอดไป ?

ก. เมื่อฝนตกรองน้ำใส่ตุ่มเก็บไว้มาก ๆ

ข. รู้จักใช้น้ำและสงวนรักษาน้ำให้สะอาด

ค. ทุก ๆ บ้านควรสร้างอ่างเก็บน้ำไว้ใช้

ง. ใช้น้ำรับประทานอย่างเดียวน้ำจะได้ไม่หมดไป

11. ทรัพยากรธรรมชาติที่เราสามารถจะทะนุบำรุงให้มีใช้อยู่เสมอ คืออะไร?

ก. น้ำ ข. เหล็ก

ค. ป่าไม้ ง. ทองคำ

12. ที่ ๆ มีป่าไม้หนาแน่นอากาศจะเป็นอย่างไร ?

ก. ชุ่มชื้นมีฝนตกชุก

ข. มืดมัวอยู่ตลอดเวลา

ค. อับทึบหายใจไม่สะดวก

ง. แห้งแล้งเพราะฝนตกลงมาไม่ถึงพื้นดิน

13. การใช้น้ำอย่างประหยัดทำได้อย่างไร ?

ก. กั๊มน้ำทีละน้อย ๆ

ข. ไม่เปิดน้ำทิ้งไว้โดยไม่ได้ใช้ประโยชน์

ค. เก็บน้ำที่ใช้อาบแล้วไว้อาบในวันอื่นอีก

ง. สร้างอ่างเก็บน้ำในบ้าน เพื่อให้น้ำที่ใช้แล้วไหลมารวมกันจะได้นำมาใช้ได้อีก

14. ผู้ที่อาบน้ำแล้วเอาน้ำที่ใช้อาบแล้วไปรดต้นไม้ เป็นคนชนิดใด ?

ก. ยากจน ไม่สามารถจะใช้น้ำสะอาดรดต้นไม้ได้

ข. รู้จักใช้น้ำ ไม่ปล่อยให้น้ำเสียไปโดยเปล่าประโยชน์

ค. ขี้เหนียว กลัวจะเสียเงินค่าน้ำมาก จึงเอาน้ำที่อาบแล้วไปรดต้นไม้

ง. สกปรก เพราะน้ำที่อาบแล้วไม่สะอาด ไม่ควรนำไปรดต้นไม้

15. ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปได้ง่าย คืออะไร?

ก. ดิน

ข. น้ำ

ค. ป่าไม้

ง. แร่ธาตุ

16. ถ้าเราไม่ทดน้ำ และ กั้นเขื่อนจะเกิดอะไรขึ้น ?

ก. ไม่มีที่สำหรับเลี้ยงปลา

ข. น้ำไม่สะอาดมีสิ่งสกปรกปะปน

ค. น้ำไหลเลยไปหรือไปท่วมพื้นที่เสียหาย

ง. ไม่มีที่สำหรับเก็บน้ำไว้ เพื่อให้น้ำตกตะกอน

17 สิ่งใดเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติสูญเสียไป ?

ก. สัตว์

ข. มนุษย์

ค. เชื้อโรค

ง. ธรรมชาติ

18. ถ้าจะให้น้ำในแม่น้ำลำคลองไหลอยู่เสมอ เราจะต้องทำอย่างไร?

ก. แล่นเรือในแม่น้ำลำคลองอยู่เสมอ

ข. สูบน้ำในแม่น้ำลำคลองขึ้นมาใช้

ค. ลงไปว่ายน้ำ หรือ ซักเสื้อผ้าในแม่น้ำ

ง. ขุดลอกโคลนตมที่ตกตะกอนอยู่ขึ้นมา

19. สัตว์ป่าเป็นทรัพยากรชนิดใด ?

ก. ทรัพยากรที่หมดสิ้นไปได้ง่าย

ข. ทรัพยากรที่ไม่หมดสิ้นไป

ค. ทรัพยากรที่ทะนุบำรุงให้มีอยู่เสมอได้

ง. ทรัพยากรที่ไม่สามารถจะทะนุบำรุงได้

20. ถ้าปล่อยแม่น้ำลำคลองไว้เฉย ๆ เป็นเวลานาน แม่น้ำนั้นจะเป็นอย่างไร ?

ก. ตื้นเขิน

ข. ใสสะอาด

ค. ยุงมาไข่มาก

ง. มีสัตว์น้ำชุกชุม

ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์

ชื่อ..... ..... ชั้น .....

<u>คำชี้แจง</u> จงเขียนวงกลม ◯ ล้อมรอบข้อความที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

<u>ตัวอย่าง</u> สัตว์ชนิดใดเป็นสัตว์ 4 เท้า ?

ก. ไก่ ข. นก

(ค.) ช้าง ง. เป็ด

1. ปุ๋ยที่มีอยู่ในดินเกิดได้อย่างไร ?

ก. พรวนดินบ่อย ๆ

ข. รดน้ำทุก ๆ วันทั้งเช้าและเย็น

ค. ซากพืชซากสัตว์ทับถมกันจนเน่าเปื่อย กลายเป็นปุ๋ย

ง. ซากวัตถุโบราณทับถมกันอยู่เป็นเวลานานจนกลายเป็นปุ๋ย

2. ต้นไม้ชอบเกิดในดินชนิดใด ?

ก. ดินทราย ข. ดินเหนียว

ค. ดินที่ชุ่มชื้น ง. ดินที่แห้งแล้ง

3. น้ำท่วมจะทำให้ดินเป็นอย่างไร ?

ก. ดินไม่มีพืชคลุม ข. ดินมีความชื้นมาก

ค. ดินถูกน้ำเซาะเป็นร่อง ง. ปุ๋ยที่อยู่หน้าดินถูกน้ำพัดไป

4. การขุดผิวหน้าดินไปขายจะทำให้เกิดอะไรขึ้น ?

ก. พื้นดินที่ยังอยู่ชุ่มชื้น ข. อาหารและปุ๋ยในดินหมดไป

ค. ดินสามารถดูดซึมน้ำได้มาก ง. ดินดีขึ้นเพราะขุดเอาปุ๋ยขึ้นมา

5. ถ้าเราทราบว่าที่ ๆ เราจะทำการเพาะปลูกนั้นไม่มีปุ๋ยเราจะทำอย่างไรจึงจะปลูกพืชได้ดี?

ก. ปลูกพืชคลุมดิน ข. ซื้อดินที่มีปุ๋ยมาถม

ค. หมั่นรดน้ำพรวนดินเสมอ ๆ ง. ใส่ปุ๋ยและปลูกพืชหมุนเวียน

6. ดินดีคือดินส่วนไหน ?

ก. ส่วนที่เป็นผิวดิน

ข. ดินที่อยู่ลึกมากกว่า 1 ฟุต

ค. ดินที่อยู่ลึกมากกว่า 2 ฟุต

ง. ดินที่อยู่ลึกมาก ๆ และมีน้ำอยู่

7. การสงวนรักษาดินทำได้โดยวิธีใด ?

ก. ใส่ปุ๋ยทุก ๆ วัน

ข. หมั่นรดน้ำพรวนดิน

ค. ปลูกพืชอยู่เสมอไม่ปล่อยให้พื้นที่ว่าง

ง. เติมปุ๋ยลงในดินหรือปลูกพืชหมุนเวียน

8. ในฤดูแล้ง หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว เราควรจะทำอย่างไรกับที่นานั้น ?

ก. หาพืชตระกูลถั่วมาปลูก

ข. ปลูกข้าวอีกเพื่อไม่ให้ที่นาเสียประโยชน์

ค. ปล่อยที่นาไว้เฉย ๆ ให้ต้นข้าวกลายเป็นปุ๋ย

ง. เผาต้นข้าวให้หมด เพื่อเตรียมที่นาไว้ปลูกในปีต่อไป

9. ดินในที่เตี้ยนโล่ง ไม่มีพืชกลุมเป็นดินชนิดใด ?

ก. มีปุ๋ยในดินมาก

ข. แห้งแตกระแหง

ค. มีก้อนกรวดปะปนมาก

ง. ชุ่มชื้นเพราะน้ำซึมเข้าได้สะดวก

10. การป้องกันไม่ให้น้ำท่วมทำได้อย่างไร ?

ก. ปลูกพืชหมุนเวียน

ข. สร้างเขื่อนหรือทำนบ

ค. ขุดสระใหญ่ ๆ ให้ขังน้ำได้

ง. สูบน้ำไปเก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำ

11. การป้องกันไม่ให้น้ำพัดพาเอาหน้าดินไปทำได้โดยวิธีใด ?

ก. ปลูกพืชคลุมดิน

ข. ปลูกพืชหมุนเวียน

ค. ปลูกพืชให้ติด ๆ กัน

ง. ปลูกพืชต้นใหญ่ ๆ ให้มาก ๆ

12. พืชที่ใช้ปลูกเป็นพืชหมุนเวียนได้แก่อะไร ?

ก. ข้าว

ข. ผักบุ้ง

ค. ถั่วฝักยาว

ง. มะละกอ

13. "เครื่องกระเบื้อง" หรือ เครื่องเคลือบดินเผา ทำจากดินชนิดใด ?

ก. ดินขาว

ข. ดินร่วน

ค. ดินทราย

ง. ดินเหนียว

14. ดินจืด หมายถึงดินประเภทใด ?

ก. ดินที่แห้งแล้ง

ข. ดินที่ไม่มีรสเค็ม

ค. ดินที่ไม่มีพืชปกคลุม

ง. ดินที่ไม่มีอาหารหรือปุ๋ยพอที่จะปลูกพืช

15. ดินตามลุ่มแม่น้ำที่น้ำท่วมล้นฝั่งทุกปี เป็นดินชนิดใด ?

ก. เป็นดินที่มีสีดำเพราะมีโคลนตมปะปน

ข. เป็นดินดีเพราะได้รับปุ๋ยที่น้ำพัดพามาเสมอ

ค. เป็นดินเหนียว เหมาะสำหรับนำมาปั้นถ้วยชาม

ง. เป็นดินที่สกปรก เพราะน้ำพัดพาสิ่งสกปรกมาทับถมไว้

16. เหตุที่ดินวิคเป็นเพราะอะไร ?

ก. ไม่ได้รับน้ำเพียงพอ

ข. น้ำท่วมพัดพาเอาผิวดินไป

ก. ปีกนชุดเอาเกลือในดินไปหมด

ง. ดินนั้นไม่เคยมีคนปลูกพืชมาก่อน

17. ชาวนาไถและคราดก่อนทำนาเพื่ออะไร ?

ก. ให้ดินร่วนซุย

ข. ให้น้ำซึมลงไปในดินได้ทั่ว

ค. ให้ดินเป็นหลุม เพื่อให้ต้นข้าวขึ้นในหลุม

ง. ให้ต้นพืชต้นหญ้าต่าง ๆ ในนาเน่าเปื่อยเป็นปุ๋ย

18. ถ้าเราปลูกพืชไปนาน ๆ โดยไม่รู้จักสงวนรักษาดิน ดินจะเป็นอย่างไร ?

ก. จืด

ข. ร่วน

ค. แตกระแหง

ง. เกาะกันเป็นก้อน

19. เมื่อเราปลูกพืชตระกูลถั่ว และเก็บผลที่ได้แล้ว เราควรทำอย่างไรต่อไป ?

ก. ใส่ปุ๋ยและไถเพื่อเตรียมที่สำหรับปลูกข้าว

ข. ปล่อยให้พืชนั้นเน่าเปื่อยกลายเป็นปุ๋ย สำหรับต้นข้าวต่อไป

ค. ฟันต้นและขุดราก แล้วเอาดินกลบเพื่อให้ต้นพืชนั้นเป็นปุ๋ยสำหรับต้นข้าว

ง. ขุดเอาต้นพืชที่เก็บผลแล้วออกให้หมด เพื่อเตรียมที่สำหรับปลูกข้าว

20. ดินที่ชุ่มชื้นนั้นเป็นเพราะอะไร ?

ก. ปลูกพืชคลุมดิน

ข. ปลูกพืชหมุนเวียน

ค. ได้รับปุ๋ยเพียงพอ

ง. รดน้ำทุก ๆ วันทั้งเช้าและเย็น

ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์

ชื่อ..... ชั้น .....

คำชี้แจง จงเขียนวงกลม ◯ ล้อมรอบข้อความที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

ตัวอย่าง สัตว์ชนิดใดเป็นสัตว์ 4 เท้า ?

ก. ไก่ ข. นก

(ก.) ช้าง ง. เป็ด

1. การสร้างที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ใช้ทรัพยากรชนิดใดมากที่สุด ?

ก. ดิน ข. น้ำ

ค. ป่าไม้ ง. แร่ธาตุ

2. เครื่องนุ่งห่มของเราได้มาจากทรัพยากรธรรมชาติประเภทใด ?

ก. ดิน ข. น้ำ

ค. ป่าไม้ ง. แร่ธาตุ

3. ถ้าจะทิ้งก้นบุหรี่ในป่าควรจะทำอย่างไร ?

ก. ดับเสียก่อนแล้วจึงโยน ข. โยนไปในที่ ๆ ต้นไม้ยังสด ๆ

ค. โยนไปให้ไกลจากที่ ๆ เราอยู่ ง. โยนไปในที่ ๆ ต้นไม้แห้งตายแล้ว

4. เมื่อเราต้องการจะนำสัตว์ไปกินหญ้าในป่าสงวน เราควรปฏิบัติอย่างไร ?

ก. ขออนุญาตก่อนแล้วจึงนำสัตว์เข้าไปกิน

ข. นำสัตว์เข้าไปกินได้โดยไม่ต้องขออนุญาต

ค. นำสัตว์เข้าไปกินแล้วจึงมาบอกให้ทราบภายหลัง

ง. ขออนุญาตก่อนแล้วนำสัตว์เข้าไปกิน หรือนำสัตว์เข้าไปกินแล้วขออนุญาตภายหลังก็ได้

5. ทรัพยากรธรรมชาติที่ก่อให้เกิดความร่มเย็นแก่มนุษย์มากที่สุด คืออะไร

ก. ดิน ข. น้ำ

ค. ป่าไม้ ง. สัตว์ป่า

6. การสงวนรักษาป่าไม้ทำได้อย่างไร ?

ก. ตัดไม้เดือนละครั้ง

ข. เลือกใช้สิ่งอื่นแทนไม้

ค. ไม่ตัดไม้เมื่อเห็นว่าไม้มีน้อย

ง. ปลูกต้นใหม่ทดแทนต้นเก่าที่ถูกโค่น

7. เพราะเหตุใดเราจึง ไม่ควร ทิ้งก้นบุหรี่ไว้ในป่า ?

ก. ทำให้ดินจืด

ข. ทำให้ป่าถูกทำลาย

ค. ทำให้ป่าสกปรกมีก้นบุหรี่เกลื่อนกลาด

ง. ทำให้คนได้รับอันตรายได้เมื่อเดินมาเหยียบก้นบุหรี่

8. ทรัพยากรธรรมชาติที่ทำรายได้ให้กับประเทศไทยมากที่สุดคืออะไร ?

ก. ดิน

ข. น้ำ

ค. ป่าไม้

ง. แร่ธาตุ

9. การตัดไม้ที่ถูกวิธีนั้นควรทำอย่างไร ?

ก. ตัดเป็นแถว ๆ

ข. ตัดต้นที่อยู่รอบนอกก่อน

ค. ตัดเฉพาะต้นที่โตได้ขนาด

ง. ตัดทุกต้นในที่ ๆ เราต้องการจะตัดให้หมดเพื่อจะได้ปลูกใหม่

10. เมื่อเราตัดไม้ที่ต้องการไปแล้ว เราควรจะทำอย่างไรจึงจะเรียกว่าช่วยสงวนรักษาป่าไม้?

ก. ปลูกต้นไม้แทนต้นที่ถูกโค่น

ข. เผาป่าให้เรียบเพื่อจะได้ปลูกต้นใหม่

ค. ช่วยถางป่าบริเวณนั้นให้เหลือแต่ต้นไม้ที่ต้องการ

ง. ขุดรากต้นไม้ที่ถูกโค่นออก เพื่อเตรียมที่ไว้ปลูกต้นใหม่

11. สิ่งต่อไปนี้อะไรที่ไม่ได้ทำจากไม้ ?

ก. สมุด

ข. ดินสอ

ค. โต๊ะเรียน

ง. ปากกา

12. สัตว์ป่าจำเป็นต่องพึ่งทรัพยากรประเภทใดมากที่สุด ?

ก. ดิน

ข. น้ำ

ค. ป่าไม้

ง. แร่ธาตุ

13. ป่าไม้ช่วยทำให้อากาศในที่นั้นเป็นอย่างไร ?

ก. หนาวจัด

ข. ร้อนจัด

ค. อบอุ่น

ง. แห้งแล้ง

14. ป่าไม้สักมีมากในภาคไหนของประเทศไทย ?

ก. ภาคเหนือ

ข. ภาคใต้

ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ง. มีเทบทุกภาค

15. ที่ ๆ มีป่าไม้หนาแน่นอากาศจะเป็นอย่างไร ?

ก. ค่อนข้างหนาว

ข. ชุ่มชื้นมีฝนตกชุก

ค. มีคมัวอยู่ตลอดเวลา

ง. อับทึบหายใจไม่สะดวก

16. ป่าไม้ช่วยสงวนรักษาดินได้อย่างไร ?

ก. ช่วยทำให้เกิดปุ๋ย

ข. ช่วยยึดดินไม่ให้น้ำกัดเซาะไป

ค. ช่วยดูดน้ำไว้ไม่ให้พัดพาดินไป

ง. ช่วยไม่ให้ฝนตกลงมาถึงพื้นดินและพัดพาดินไป

17. ท่านเห็นว่าควรมีพระราชบัญญัติคุ้มครองป่าไม้หรือไม่ ?

ก. ควร เพราะไม้จะได้ไม่ถูกตัดไปใช้

ข. ควร เพราะจะทำให้เรามีไม้ใช้ตลอดไป

ค. ไม่ควร เพราะทำให้เราตัดไม้ได้น้อย

ง. ไม่ควร เพราะจะทำให้เราลำบากต้องไปขออนุญาตเสียก่อน

18. ป่าไม้ช่วยสงวนรักษาน้ำได้อย่างไร ?

ก. ช่วยไม่ให้น้ำไหลแรง

ข. ช่วยกั้นไม่ให้น้ำไหลไปที่อื่น

ค. ช่วยทำให้อากาศชุ่มชื้นมีฝนตกชุก

ง. ช่วยดูดซึมน้ำไว้เมื่อไม่มีใช้เราไปขุดเอาที่รากไม้ได้

19. ถ้าเราปลูกไม้สัก ไม้ยาง ไม้แดง และไม้โกงกางพร้อมกัน เราจะตัดไม้ชนิดใดได้ก่อน?

ก. ไม้สัก

ข. ไม้ยาง

ค. ไม้แดง

ง. **ไม้โกงกาง**

20. ป่าไม้มีในภาคไหนของประเทศไทย ?

ก. ภาคเหนือ

ข. ภาคใต้

ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ง. มีแทบทุกภาค

การทดลองเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ข้อความจริง (factual learning) ในวิชาวิทยาศาสตร์ จากการใช้สไลด์กับรูปภาพประกอบการสอน

โดย

ประภา ภูวชน

การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญ เพื่อเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ข้อความจริง (**factual learning**) ของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากการใช้สไลด์กับรูปภาพประกอบการสอน กลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 จำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ตามวิธีจับเทียบ (matched grouping) โดยใช้คะแนนจากผลการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2513 เป็นเกณฑ์ กลุ่มทดลองแรก เป็นกลุ่มที่สอนโดยใช้สไลด์ประกอบการสอน กลุ่มทดลองสอง เป็นกลุ่มที่สอนโดยใช้รูปภาพชุดเดียวกับสไลด์เป็นอุปกรณ์การสอน และกลุ่มควบคุมสอนแบบอธิบายโดยไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน หัวข้อที่สอนมีอยู่ทั้งหมด 3 หัวข้อ ใช้เวลาสอนแต่ละกลุ่ม 3 ชั่วโมง หลังจากสอนแต่ละหัวข้อแล้ว ผู้เรียนทุกกลุ่มจะได้รับการทดสอบการเรียนรู้ข้อความจริงทันที และผลของการทดลอง 3 ครั้ง ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และ ที-เทส (T-test) ปรากฏผลดังต่อไปนี้ 0.05

1. การสอนโดยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์การสอนกับการสอนโดยใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ข้อความจริงได้ไม่แตกต่างกัน

2. นักเรียนกลุ่มที่ครูสอนโดยใช้สไลด์เป็นอุปกรณ์การสอนเรียนรู้ข้อความจริงได้ดีกว่านักเรียนกลุ่มที่สอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์ประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอนกับการสอนแบบอธิบายโดยไม่ใช้อุปกรณ์การสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ไม่แตกต่างกัน