การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาช่าง ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และภาพยนตร์ 16 ม.ม. ประกอบการสอน

ปริญญานิพนธ์

ของ

องอาจ ศิลาน้อย

หอสมุดกลาง
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

29 ก.ย. 62

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มีนาคม 2519

การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาช่าง ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และภาพยนตร์ 16 ม.ม. ประกอบการสอน

บทคัดย่อ

ของ

องอาจ ศิลาน้อย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มีนาคม 2519

ความมุ่งหมายในการวิจัยครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาช่างของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และ 16 ม.ม. ประกอบการสอน

วิธีการทดลอง แบ่งนักเรียน 44 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากัน โดยวิธี equated group ให้กลุ่มแรกเรียนโดยการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม.ประกอบการสอน กลุ่มที่ 2 เรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม.ประกอบการสอน ใช้เวลาในการสอนเท่ากัน ทำการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้เฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยใช้ t-test

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และ 16 ม.ม. ประกอบการสอน คะแนนผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และ 16 ม.ม.ประกอบการสอน คะแนนผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. กลุ่มนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และ 16 ม.ม. ประกอบการสอนคะแนนผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A COMPARATIVE STUDY OF THE TRADE SUBJECT LEARNING ACHIEVMENT OF LOWER SECONDARY STUDENTS USING 8 M.M. AND 16 M.M. FILMS AS TEACHING AIDS

ABSTRACT

BY

ONG-ART SILANOI

Presented in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Master of Education Degree

at Srinakharinwirot University

March, 1976.

The research purpose was to compare the results of learning of lower secondary students using 8 m.m. and 16 m.m. films as teaching aids.

The experiment was carried out by dividing 44 students into two equated groups. The instructor used 8 m.m. and 16 m.m. in teaching the first and second groups respectively. After having the students learned and completed the tests in the same amount of time, the next process was to compare the results of learning between groups by using the t-test.

The results of the experiment were as allows:-

1. The results indicated that there were no significant differences between the two groups at the .05 level of significance.
2. The results indicated that there were no significant differences between the two groups of the low achievment at the .05 level of significance.
3. The results indicated that there were no significant difference between the two groups of the high achievment at the .05 level of significance.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยได้

..... ประธาน

..... กรรมการ

..... กรรมการ

มีนาคม 2519

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยการแนะนำช่วยเหลืออย่างดีจากอาจารย์หลายท่านคือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชม ภูมิภาค ประธานกรรมการที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์พิชัย ศิริทัศนกุล และอาจารย์บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ กรรมการที่ปรึกษาซึ่งกรุณาให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำในการดำเนินการ

ผู้อำนวยการโรงเรียนบางกะปิ อาจารย์สมบัติ ฟักฉิม อาจารย์ประทีป อาจารย์หมวดอุตสาหกรรมศิลป์ โรงเรียนบางกะปิ ที่กรุณาช่วยเหลือในการทดลองในสภาพการเรียนจริง อาจารย์ละเอียด รักษ์เผ่า ที่กรุณาแนะนำในการใช้เครื่องประมวลผล คุณละเอียด ศิลาน้อย และอีกหลายท่านที่มิได้กล่าวนาม ณ ที่นี้

ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณ และขอบคุณในความกรุณาของทุกท่านเป็นอย่างสูง

องอาจ ศิลาน้อย

สารบาญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	6
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	6
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	6
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	7
	คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ	7
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	8
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	22
	การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง	22
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	22
	การดำเนินการทดลอง	24
4	ผลของการศึกษาค้นคว้า	27
	การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 1 เรื่องทรานซิสเตอร์	28
	การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	31
	การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 3 เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า	34
	การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 4 เรื่องหลอดวิทยุ	37
5	บทย่อสรุปผลอภิปรายและข้อเสนอแนะ	40
	ความมุ่งหมายในการค้นคว้า	40
	วิธีดำเนินการวิจัย	41

บทที่		หน้า
	การวิเคราะห์ข้อมูล	42
	สรุปผลการค้นคว้า	42
	อภิปรายผล	42
	ข้อเสนอแนะ	43
	บรรณานุกรม	45
	ภาคผนวก	50
	ภาคผนวก ก.	51
	ภาคผนวก ข.	80

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ 4 ฉบับ	23
2	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.	28
3	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.ของนักเรียนกลุ่มต่ำเรื่องทรานซิสเตอร์	29
4	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.ของนักเรียนกลุ่มสูงเรื่องทรานซิสเตอร์	30
5	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.	31
6	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.ของนักเรียนกลุ่มต่ำเรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	32
7	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.ของนักเรียนกลุ่มสูงเรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	33
8	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.	34
9	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.ของนักเรียนกลุ่มต่ำเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า	35
10	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.ของนักเรียนกลุ่มสูงเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า	36
11	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.	37

ตาราง หน้า

12 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนกลุ่มต่ำเรื่องหลอดวิทยุ 38

13 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนกลุ่มสูงเรื่องหลอดวิทยุ 39

14 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบเรื่องทรานซิสเตอร์ 81

15 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบเรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 82

16 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า 83

17 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบเรื่องหลอดวิทยุ 84

18 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบจำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำเรื่องทรานซิสเตอร์ 85

19 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบจำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำเรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 86

20 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบจำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า 87

21 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบจำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำเรื่องหลอดวิทยุ 88

22 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่องทรานซิสเตอร์ 89

23 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่องทรานซิสเตอร์จำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำ 89

24 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 90

25 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำ 90

26 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า 91

ตาราง		หน้า
27	ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า จำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำ	91
28	ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่องหลอดวิทยุ	92
29	ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่องหลอดวิทยุ จำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำ	92

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของโลกในสมัยปัจจุบัน ทำให้มนุษย์สามารถทุ่นแรงงานและประหยัดเวลา ในการดำเนินกิจการต่าง ๆ ได้มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นในด้านการค้า เศรษฐกิจ การอุตสาหกรรม ธุรกิจ การทหาร ฯลฯ ต่างก็ได้ให้ความสนใจต่อเครื่องจักรกล เครื่องไฟฟ้า อันจะทำให้ระบบงานสามารถดำเนินไปได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น และในด้านการศึกษา ก็ได้มีการปรับปรุงโดยสนับสนุนให้มีการใช้โสตทัศนูปกรณ์ ให้กว้างขวางขึ้น เพื่อให้การเรียนการสอนเจริญก้าวหน้า ทันกับความต้องการของสังคม และสถานการของโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน

ความสำคัญของประสบการณ์ในการเรียนรู้นั้น เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในวงการศึกษาว่า การเรียนการสอนที่ประสบความสำเร็จจะมีความมุ่งหมาย ก็คือการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงและมีความหมาย[1]

สำหรับประสบการณ์ตรงในการเรียนการสอนนั้น คินเดอร์[2] กล่าวว่าการใช้โสตทัศนวัสดุประกอบการสอนนั้น ครูต้องพยายามใช้ประสบการณ์ตรงในการเรียนการสอนมากที่สุด เพราะประสบการณ์ตรงช่วยให้เด็กเข้าใจ และให้การเรียนรู้มาก ในทางโสตทัศนศึกษานั้นมุ่งให้ครูพยายามใช้ประสบการณ์ตรงแก่เด็ก แต่ก็ไม่อาจให้ได้เสมอไป จึงจำเป็นต้องใช้ประสบการณ์ด้านอื่น ๆ มาสอนแทน เป็นต้นว่า การใช้โสตทัศนวัสดุ และวิธีการทางโสตทัศนมาประกอบการเรียนการสอน

---

[1]จุฬาลักษณ์ โชติกสถิตย์ การใช้ประโยชน์โสตทัศนูปกรณ์ในโรงเรียนพยาบาลเขตกรุงเทพมหานคร หน้า 1.

[2]Jame S. Kinder Audio - Visual Material and Techniques p.940

จอห์นดุย[1] นักการศึกษาคนสำคัญของสหรัฐอเมริกา ได้สนับสนุนการใช้โสตทัศนูปกรณ์ว่า ภารกิจที่สำคัญของโรงเรียนในการจัดประสบการณ์ให้แก่นักเรียนนั้น มิใช่เป็นเพียงการร่างหลักสูตรเอาไว้อย่างสวยหรูเท่านั้น แต่จะต้องเลือกเอาโสตทัศนูปกรณ์ มาประกอบการสอนด้วย จึงจะทำให้ประสบการณ์นั้นมีคุณค่า ทำให้ผู้เรียนเกิดความเจริญงอกงามขึ้น

โสตทัศนวัสดุมีความจำเป็นมากในปัจจุบัน เพราะวิชาการและเทคโนโลยีได้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นทุกวัน สนั่น ปัทมะทิน[2] ได้กล่าวถึงสิ่งที่ช่วยในการศึกษาว่า โสตทัศนวัสดุเป็นสื่อถ่ายทอดความคิดระหว่างครูกับนักเรียน และยังเป็นเครื่องช่วยให้ครูสามารถถ่ายทอดข้อเท็จจริง ทักษะและทัศนคติ ความรู้ความเข้าใจและความซาบซึ้ง เห็นคุณค่าในเรื่องที่ครูสอน ซึ่งจะเป็นรากฐานให้เกิดความเข้าใจ และความจำอย่างถาวร ความเห็นของนักจิตวิทยา[3] ก็ได้สนับสนุนว่า ตามปกติสิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนนั้น มีมากมายหลายอย่าง นักเรียนมิได้เรียนเพียงสิ่งเดียวเท่านั้น แต่ต้องเรียนหลายสิ่งพร้อม ๆ กันไปด้วย ดังนั้นเพื่อให้การเรียนบรรลุผล จึงจำเป็นต้องมีวิธีการสอนและวัสดุประกอบการสอน

ภาพยนตร์ เป็นโสตทัศนูปกรณ์อย่างหนึ่ง ที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ทุกเพศทุกวัย ภาพยนตร์ให้ทั้งความบันเทิงและให้ความรู้ ตามประเภทของภาพยนตร์นั้น ๆ

ปัจจุบันภาพยนตร์ได้เข้ามามีบทบาทกับการศึกษา และกลายเป็นบทเรียนสำหรับนักเรียนมากขึ้น[4] เด็ก ๆ ไม่ว่าที่ใดในโลก จะได้รับความตื่นเต้นเร้าใจและเพลิดเพลินในการชมภาพยนตร์มากกว่าภาพนิ่ง และความเพลิดเพลินอันนี้เองเป็นแรงดลใจให้อยากรู้อยากเห็นต่อไป

---

[1] Galen J. Salor, and William M. Alexander Curriculum Planning for Modern School p. 134.

[2] สนั่น ปัทมะทิน ถ่ายทำภาพยนตร์ หน้า 35.

[3] บุญเลื่อน บุญเกิดรัมย์ การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนวิชาภูมิศาสตร์โดยการใช้ภาพยนตร์ประกอบการสอนและไม่ใช้ภาพยนตร์ประกอบการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ แผนกศิลป โรงเรียนสตรีวิทยา หน้า 11.

[4] WH. Allen and Weintraub R The Motion Variable in Film Presentation p. 618.

ภาพยนตร์มีบทบาททางการศึกษาอย่างมาก ทำให้นักการศึกษาทำการค้นคว้าและผลิตผลงานเกี่ยวกับภาพยนตร์การศึกษามากขึ้น บุคคลทุกวงการต่างมีความกระหายที่จะใช้และได้รับประโยชน์จากภาพยนตร์ เพราะภาพยนตร์สามารถดึงดูดความตั้งใจและตรึงความสนใจของคนได้ เหมาะกับทุกเพศทุกวัย ทุกระดับการศึกษา ทำให้มีการศึกษาค้นคว้าและลงทุนในงานด้านนี้อย่างกว้างขวาง ทำให้ปริมาณของภาพยนตร์การศึกษา ซึ่งเหมาะสมกับบทเรียนมีมากขึ้น โดยเฉพาะในต่างประเทศ การสร้างภาพยนตร์ให้ตรงกับเป้าหมายของการศึกษาโดยจำกัดขอบเขตของแต่ละวิชา อันประกอบด้วยเนื้อหาวิชาการ ทักษะและเทคนิคต่าง ๆ นับว่าได้ประโยชน์อย่างมาก ส่วนในประเทศไทยนั้น แม้ว่าผลการสอนโดยใช้ภาพยนตร์ประกอบการสอนได้ผลสูงกว่าการสอนแบบบรรยายก็ตาม แต่ก็ยังไม่เป็นที่พอใจนัก ทั้งนี้เพราะการสอนแบบใช้อุปกรณ์โสตทัศนศึกษายังใช้กันน้อยมาก เนื่องจากผู้ใช้ขาดความรู้ ความชำนาญและสิ่งแวดล้อมที่จะอำนวยการสอนให้มีความสะดวกราบรื่นยังไม่พร้อม[1]

อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนตามแบบเดิมนั้นย่อมเหมาะกับยุคเก่า ซึ่งวิทยาการยังไม่มากมายเหมือนสมัยนี้ การเรียนการสอนในสมัยนี้ จึงควรจะปรับปรุงให้ทันต่อเหตุการณ์และการสอน โดยการใช้ภาพยนตร์เป็นวิธีการอย่างหนึ่ง ซึ่งสอนได้ผลดีในเวลาอันรวดเร็ว นับว่าเป็นสิ่งที่วงการศึกษาของประเทศไทยเราควรสนับสนุนเป็นอย่างยิ่ง[2]

ปัญหาของการใช้ภาพยนตร์ในการศึกษา ก็เหมือนกันกับปัญหาการใช้โสตทัศนูปกรณ์ชนิดอื่น ๆ คือ

1. การขาดแคลนโสตทัศนวัสดุและโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ
2. ครูขาดความรู้ในการเลือกและใช้โสตทัศนูปกรณ์
3. ขาดแคลนสถานที่และบุคคลากรในการดำเนินงาน

---

[1]บุญเลื่อน บุญเกิดรัมย์ การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนวิชาภูมิศาสตร์โดยการใช้ภาพยนตร์ประกอบ และไม่ใช้ภาพยนตร์ประกอบ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ แผนกศิลป โรงเรียนสตรีวิทยา, หน้า 3.

[2]บุญเลื่อน บุญเกิดรัมย์ ลค. หน้า 3.

4. ขาดแคลนงบประมาณในการจัดซื้อและจัดทำ

ดังได้มีผู้ทำการวิจัยปัญหาการใช้โสตทัศนูปกรณ์ไว้หลายด้าน เช่น เจริญ บุสุรินทร์คำ [1] ศึกษาการใช้อุปกรณ์การสอนในวิทยาลัยเทคนิค สรุปผลว่า ครูมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนพอสมควรและต้องการหาความรู้เกี่ยวกับการใช้โสตทัศนูปกรณ์มากขึ้น ครูมีอุปสรรคในการใช้ เนื่องจากวิทยาลัยขาดแคลนอุปกรณ์

ประชัญ พัตรปาล[2] ได้ทำการวิจัยเรื่องปัญหาการใช้โสตทัศนูปกรณ์ของโรงเรียนมัธยมแบบประสม สรุปผลวิจัยได้ว่า โรงเรียนมีโครงการใช้โสตทัศนูปกรณ์ประกอบการสอน แต่ขาดแคลนสถานที่และบุคคลากร โสตทัศนูปกรณ์มีน้อยแต่ความต้องการสูง โสตทัศนูปกรณ์ที่ครูเห็นว่าควรหามาเพิ่มเติมเป็นอันดับแรก คือภาพยนตร์ และอุปสรรคในการใช้อุปกรณ์ของครู คือการขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์และครูขาดความรู้และประสบการณ์ในการสอน

ปัญหาเรื่องการใช้โสตทัศนูปกรณ์มิได้มีแต่เฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น ในต่างประเทศซึ่งวิทยาการต่าง ๆ เจริญก้าวหน้าไปมากแล้ว ก็ยังประสบปัญหานี้อยู่มาก ดังเช่นใน ปี ค.ศ. 1957 แคม [3] ได้ศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการใช้โสตทัศนวัสดุของครู โดยมีความมุ่งหมายจะหาว่า อะไรเป็นสิ่งที่สำคัญเกี่ยวข้องกับการใช้โสตทัศนวัสดุของครู สรุปผลได้ว่า ครูที่มีความรู้ในการใช้โสตทัศนวัสดุมากจะใช้โสตทัศนวัสดุมาก วิชาโสตทัศนศึกษาเบื้องต้นครูทุกคนควรจะได้เรียน และโสตทัศนวัสดุอุปกรณ์และการบริการในโรงเรียนยังไม่เพียงพอ

---

[1] เจริญ บุสุรินทร์คำ การศึกษาการใช้อุปกรณ์การสอนในวิทยาลัยเทคนิค หน้า 113.

[2] ประชัญ พัตรปาล ปัญหาการใช้โสตทัศนูปกรณ์ของโรงเรียนมัธยมแบบประสม หน้า 169

[3] Maurice B. Camp, Some Factor Related to the Utilization of Audio - Visual Materials with Suuggestions for Teacher Preparation in this Area p. 155

ในปี ค.ศ. 1965 คลินตัน [1] ได้ศึกษาปัญหาครูใหม่ โดยมีความมุ่งหมายที่จะค้นหาปัญหาต่าง ๆ ของครูใหม่ ผลการวิจัยพบปัญหาที่เกี่ยวกับอุปกรณ์การสอน สรุปได้ว่า ไม่มีเวลาเตรียมอุปกรณ์เพียงพอ, การเลือกใช้โสตทัศนวัสดุให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนและหาแหล่งวัสดุที่ดีลำบาก

ปัญหาด้านการผลิตภาพยนตร์สำหรับเมืองไทยนั้น ได้แก่ ภาพยนตร์ที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาโดยตรงมีน้อย จากผลการวิจัยของชอุ่ม [2] ประเสริฐกุล เรื่องปัญหาการผลิตภาพยนตร์การศึกษาในประเทศไทย สรุปผลได้ว่าหน่วยงานยังขาดแคลนเครื่องมืออุปกรณ์วัสดุและสถานที่ปฏิบัติงาน ค่าใช้จ่ายไม่เพียงพอ ขาดแคลนช่างเทคนิคที่มีความรู้ความสามารถ

เมื่อสรุปปัญหาการใช้โสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ โดยกล่าวอย่างกว้าง ๆ ที่จะพบปัญหา 4 ข้อ ดังที่ได้สรุปไว้ครั้งหนึ่ง คือ ปัญหาขาดแคลนโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ ขาดครูที่มีความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้ ขาดบุคคลากรดำเนินงานโสตทัศนศึกษาโดยเฉพาะในด้านการผลิต และข้อมูลสุดท้ายที่สำคัญที่สุดคือ ขาดแคลนงบประมาณในการจัดทำ

เป็นที่น่าสังเกตว่า ภาพยนตร์ทางการศึกษาที่จัดทำกันทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นภาพยนตร์ขนาด 16 ม.ม. เรียกว่า ภาพยนตร์การสอน ภาพยนตร์สำหรับฝึกหัด ภาพยนตร์การศึกษา ทั้งนี้แล้วแต่ประเภทการใช้ประกอบการสอน และมีความยาวประมาณ 300 - 1000 ฟุต มีเสียงบรรยายหรือเสียงในฟิล์ม ใช้เวลาฉาย 10 นาทีขึ้นไป [3] ซึ่งจากการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ กับภาพยนตร์ขนาด 8 ม.ม. พบว่าภาพยนตร์ขนาด 8 ม.ม. มีค่าใช้จ่ายและ

---

[1] Thomas Allen, Clinton A Study of Problem Encountered by one-hundred Graduate of East State University and the Functional Relationship Between these Problems and the Teacher Educational Program p.1683A

[2] ชอุ่ม ประเสริฐกุล ปัญหาการผลิตภาพยนตร์การศึกษาในประเทศไทย หน้า 123-125

[3] สนั่น ปัทมะทิน วิชาการถ่ายทำภาพยนตร์ หน้า 31

วัสดุประกอบ ราคาถูกกว่าภาพยนตร์ขนาด 16 ม.ม. จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมุ่งที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาช่างของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และภาพยนตร์ 16 ม.ม. ประกอบการสอน ว่าจะมีผลแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. กับ 8 ม.ม. ประกอบการสอนว่าจะให้ผลการเรียนรู้ทางทฤษฎีช่างแตกต่างกันหรือไม่ เพียงใด

2. เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. กับ 8 ม.ม. ประกอบการสอนนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ต่ำ ว่าจะให้ผลการเรียนรู้ทางทฤษฎีช่างแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

3. เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. กับ 8 ม.ม. ประกอบการสอนนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์สูง ว่าจะให้ผลการเรียนรู้ทางทฤษฎีช่างแตกต่างกันหรือเพียงใด

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการเรียนรู้จากภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีผลการเรียนรู้จากภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีผลการเรียนรู้จากภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ถ้าผลการวิจัยเป็นไปตามสมมุติฐานแล้ว จะเป็นแนวทางในการตัดสินใจใช้อุปกรณ์และเทคนิคของภาพยนตร์ 8 ม.ม. มาใช้ให้มากขึ้น หากได้ผลไม่แตกต่างกับภาพยนตร์ 16 ม.ม.

2. เป็นแนวทางในการผลิตภาพยนตร์ 8 ม.ม. ให้มากขึ้น เพราะว่าภาพยนตร์

8 ม.ม. ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการผลิตต่ำกว่าและใช้ง่ายกว่าภาพยนตร์ 16 ม.ม. มาก

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เลือกเรียนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ในเทอมที่ 2 ของโรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพมหานครทุกคน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาคือเรื่อง ทรานซิสเตอร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า แม่เหล็กไฟฟ้าและหลอดวิทยุ เป็นเรื่องที่นักเรียนไม่เคยเรียนมาก่อน

คำจำกัดความเฉพาะ

ผลการเรียนรู้ หมายถึงคะแนนที่นักเรียนได้จากการทดสอบหลังจากทดลองเรียนแล้ว

นักเรียน หมายถึงนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพมหานครที่เลือกเรียนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หมายถึงนักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ต่ำจากการแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่มเท่า ๆ กัน จำแนกตามคะแนน

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หมายถึงนักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงจากการแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่มเท่า ๆ กัน จำแนกตามคะแนน

ภาพยนตร์ คือภาพนิ่งเป็นชุด ซึ่งบันทึกเอาอิริยาบถต่าง ๆ ของการเคลื่อนไหวลงบนฟิล์มอย่างต่อเนื่องกันด้วยความเร็ว แล้วนำมาฉายด้วยเครื่องฉายภาพยนตร์

ภาพยนตร์ 8 ม.ม. หมายถึงภาพยนตร์ที่มีความกว้างของฟิล์ม 8 มิลลิเมตร ในการทดลองนี้ฉายภาพปรากฏบนจอขนาด $2' \times 1\frac{1}{2}'$

ภาพยนตร์ 16 ม.ม. หมายถึงภาพยนตร์ที่มีความกว้างของฟิล์ม 16 มิลลิเมตร ในการทดลองนี้ฉายภาพปรากฏบนจอขนาด $6' \times 4\frac{1}{2}'$

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

เนื่องจากการศึกษาค้นคว้าในลักษณะที่ผู้วิจัยมุ่งศึกษาไม่พบว่ามีผู้ใดได้ทำการศึกษาวิจัยมาก่อน แต่จากการศึกษาค้นคว้าผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับภาพยนตร์ที่เคยมีผู้ทำการวิจัยมาแล้ว ผู้วิจัยขอนำเอาการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาการสร้างและการใช้ภาพยนตร์เพื่อการศึกษาที่น่าสนใจมารวบรวมไว้ทั้งที่เป็นผลการวิจัยของนักการศึกษาในประเทศและของนักการศึกษาในต่างประเทศ ดังต่อไปนี้

ในปี พ.ศ. 2510 โยธิน จันทนะรัตน์ [1] ได้สำรวจความสนใจของครูที่มีต่อการใช้อุปกรณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดพระนคร โดยใช้แบบสอบถามแจกไปยังโรงเรียน 10 แห่ง ผลการวิจัยพบว่าครูวิทยาศาสตร์ใช้วัสดุโสตทัศนะเป็นประจำได้แก่ ภาพ กระดานดำ ของตัวอย่าง ฯลฯ แต่สำหรับเครื่องมือโสตทัศนะนั้นครูวิทยาศาสตร์ไม่นำมาประกอบการสอนเท่าที่ควรเช่นเครื่องฉายภาพโปร่งใส เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์และฟิล์มสตริป ฯลฯ ทั้งนี้โรงเรียนส่วนใหญ่ไม่มีงบประมาณจัดซื้อ ครูวิทยาศาสตร์เห็นว่ากิจกรรมทางโสตทัศนศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการจะนำมาใช้ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ เช่นการสาธิตกิจกรรมประเภททดลอง ครูส่วนมากให้ความเห็นว่าอุปกรณ์การสอนช่วยให้นักเรียนจำได้แม่นยำยิ่งขึ้น ช่วยให้เด็กอยากรู้อยากเห็นและเข้าใจบทเรียนเพิ่มขึ้น

ในปี พ.ศ. 2512 ร่วมศักดิ์ แก้วปลั่ง [2] ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การผลิตภาพยนตร์ของหน่วยราชการในประเทศไทย ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

---

[1]โยธิน จันทนะรัตน์ การสำรวจความสนใจของครูที่มีต่อการใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในจังหวัดพระนคร หน้า 31.

[2]ร่วมศักดิ์ แก้วปลั่ง การวิเคราะห์ปัญหาการผลิตภาพยนตร์ของหน่วยราชการในประเทศไทย หน้า 134.

1. ความมุ่งหมายของการผลิตภาพยนตร์ส่วนมาก เพื่อต้องการเสนอข่าวสารผลงานของทางราชการ และความรู้ต่าง ๆ แก่ประชาชนทั่วไป

2. เครื่องมืออุปกรณ์และสถานที่ปฏิบัติงานยังไม่เพียงพอ

3. เจ้าหน้าที่ทำงานส่วนมากมีจำนวน 2-3 คนอายุราชการระหว่าง 6-10 ปี วุฒิชั้นอนุปริญญาหรือเทียบเท่าเป็นส่วนมาก รายได้เฉลี่ย 800-1,000 บาทต่อเดือน

4. ค่าใช้จ่ายในการผลิตภาพยนตร์ ถ้าผลิตเองจะถูกกว่าจ้างผู้อื่น สัดส่วนของฟิล์มที่ต้องการกับฟิล์มที่ใช้จริงประมาณ 1 ต่อ 1.65

5. ภาพยนตร์ที่ผลิตในปี พ.ศ. 2512 มีภาพยนตร์ข่าวชนิดขาวดำ 771 เรื่อง ชนิดสี 10 เรื่อง ภาพยนตร์เผยแพร่กิจการ ชนิดขาวดำ 184 เรื่อง ชนิดสี 24 เรื่อง ภาพยนตร์สารคดี ขาวดำ 97 เรื่อง ชนิดสี 15 เรื่อง ภาพยนตร์การศึกษาขาวดำ 39 เรื่อง ชนิดสี 6 เรื่องส่วนมากผลิตปีเดียว

6. หน่วยผลิตภาพยนตร์ส่วนมากเปิดบริการให้ยืมภาพยนตร์โดยไม่คิดมูลค่า ในปี พ.ศ.2512 นำภาพยนตร์ออกฉาย ในสถานที่ 108 ครั้งต่อปี ทางโทรทัศน์ 867 ครั้งต่อปี นอกสถานที่ 568 ครั้งต่อปี

7. อุปสรรคในการผลิตภาพยนตร์ส่วนมากคือ ขาดเงิน ขาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ไม่พอ กำลังคนน้อย สถานที่ไม่อำนวย

1 * บุญเลื่อน บุญเกิดรัมย์[1] ได้ทำการทดลอง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบบรรยายและการใช้ฟิล์มภาพยนตร์ประกอบการสอนวิชาภูมิศาสตร์กายภาพ ในการทดลองได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 27 และ 28 คนตามลำดับ กลุ่มที่ 1 สอนโดยวิธีบรรยาย กลุ่มที่ 2 สอนโดยการใช้ภาพยนตร์เป็นอุปกรณ์ประกอบ ทำการทดลองจำนวน 6 เรื่อง ด้วยครูผู้สอนคนเดียวกันเป็นเวลากลุ่มละ 40 นาที และให้ทำข้อทดสอบความเข้าใจ

---

[1]บุญเลื่อน บุญเกิดรัมย์ การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนวิชาภูมิศาสตร์โดยการใช้ภาพยนตร์ประกอบและไม่ใช้ภาพยนตร์ประกอบ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนกศิลป โรงเรียนสตรีวิทยา หน้า 61.

ทุกครั้ง ผลการวิจัย กลุ่มที่ใช้ภาพยนตร์ประกอบการสอน มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยายเล็กน้อยและแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

2 * ในปี ~~พ.ศ.2543~~ กอบพร กัลยา[1] ได้ทำการทดลองเรื่อง การทดลองใช้ภาพยนตร์แบบลูพ 8 ม.ม. เป็นเครื่องสอนวิชาอาหารและโภชนาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ เพื่อที่จะศึกษาทดลองใช้ภาพยนตร์แบบลูพ 8 ม.ม. เป็นเครื่องสอนและนักเรียนสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้ด้วยตนเองหลังจากดูภาพยนตร์ ในการทดลองได้แบ่งนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ จำนวน 90 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมเรียนในห้องเรียนปกติและกลุ่มทดลองให้เรียนจากภาพยนตร์ลูพ 8 ม.ม. เรื่องละ 2 ครั้ง ๆ ละ 2-4 คน หลังจากเรียนแล้ว นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มทำข้อทดสอบความเข้าใจในเรื่องที่เรียน และปฏิบัติจริงตามเรื่องที่เรียนเป็นรายบุคคล ทำการทดลองเป็นจำนวน 5 เรื่อง ผลการทดลองปรากฏว่า การสอนด้วยภาพยนตร์แบบลูพ 8 ม.ม. มีประสิทธิภาพกว่าการสอนในชั้นเรียนธรรมดาด้วยนัยสำคัญ .05

3 * ในปี ~~พ.ศ.2514~~ จีรารัตน์ ชิรเวทย์[2] ทำการวิจัยเรื่อง การทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยใช้ภาพยนตร์และสไลด์ เพื่อเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียน 3 กลุ่มในการเรียนเรื่องเดียวกัน จากการสอน 3 แบบคือ

1. การสอนแบบบรรยาย
2. การสอนโดยฉายสไลด์ประกอบ
3. การสอนโดยฉายภาพยนตร์ประกอบ

---

[1]กอบพร กัลยา การทดลองใช้ภาพยนตร์แบบลูพ 8 ม.ม. เป็นเครื่องสอนวิชาอาหารและโภชนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ หน้า 116.

[2]จีรารัตน์ ชิรเวทย์ การทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ภาพยนตร์และสไลด์ หน้า 52.

สรุปผลการวิจัย ปรากฏว่าคะแนนของกลุ่มที่สอนโดยฉายภาพยนตร์ประกอบมากกว่าคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยฉายสไลด์ประกอบ และคะแนนของกลุ่มที่สอนโดยฉายสไลด์ประกอบมากกว่าคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่สอนแบบบรรยาย

4* ดุสิต วิชัยดิษฐ์[1] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้โทรทัศน์กับการสอนจริงและการใช้ภาพยนตร์แบบตลับประกอบการสอนกับการสอนแบบธรรมดาโดยแยกกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม และแยกการสอนออกเป็นการสอนโดยใช้โทรทัศน์ การสอนโดยใช้ภาพยนตร์ตลับประกอบการสอนและการสอนแบบธรรมดา แล้วนำคะแนนของแต่ละกลุ่มมาเปรียบกัน โดยใช้ t-test และ Analysis of Variance ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่เรียนจากเทปโทรทัศน์กับกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบธรรมดาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีใช้ภาพยนตร์ตลับกับกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบธรรมดาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วุฒิ แตรสังข์[2] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาแบบสีและขนาดของภาพประกอบแบบเรียนที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายชอบ การทดลองในส่วนที่เกี่ยวกับขนาดของภาพได้แบ่งขนาดของภาพเป็น 3 ขนาดคือขนาดใหญ่เต็มหน้า (5" X 7") ขนาดกลางเป็นขนาดครึ่งหน้า ($3\frac{1}{2}$ X 5") และภาพขนาดเล็ก ซึ่งเป็นขนาดเล็กกว่าครึ่งหน้า ($2\frac{1}{2}$" X $3\frac{1}{2}$") ใช้เนื้อหาสองเนื้อหาให้นักเรียนสองกลุ่มดู สรุปผลการวิจัยได้ว่า นักเรียนชอบภาพขนาดใหญ่กับขนาดกลางไม่ต่างกันมากนัก โดยชอบภาพขนาดใหญ่มากกว่าภาพขนาดกลางเล็กน้อย ส่วนภาพขนาดเล็กชอบเป็นลำดับสุดท้าย

5* ~~ในปี พ.ศ.2515~~ ธรรมรงค์ บุญสนอง[3] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทดลองสอน

---

[1]ดุสิต วิชัยดิษฐ์ การศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้เทปโทรทัศน์กับการสอนจริงและการใช้ภาพยนตร์ตลับกับการสอนแบบธรรมดา หน้า 26.

[2]วุฒิ แตรสังข์ การศึกษาแบบสีและขนาดของภาพประกอบแบบเรียนที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายชอบ หน้า 78.

[3]ธรรมรงค์ บุญสนอง รต. การทดลองสอนประดิษฐ์ตัวอักษรในวิชาโสตทัศนศึกษาโดยการใช้ภาพยนตร์ลูพ 8 ม.ม. หน้า 59.

ประดิษฐ์ตัวอักษรในวิชาโสตทัศนศึกษาโดยการใช้ภาพยนตร์ลูพ 8 ม.ม. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกหัดเขียนตัวอักษรไทยโดยใช้ปากกาสีดบอล จากภาพยนตร์ลูพ 8 ม.ม. กับการสอนแบบบรรยาย จากการเปรียบเทียบผลการเรียนจากภาพยนตร์ลูพ 8 ม.ม. ให้ผลเท่ากับการเรียนแบบบรรยาย และสรุปได้ว่า ภาพยนตร์สามารถสอนแทนครูได้

6 ✳ ในปี พ.ศ. 2517 วิชัย มุนีอัญชุลีกุล[1] ได้ทำการวิจัยในเรื่อง การเปรียบเทียบการสอนวิธีทำหุ่นจำลองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยใช้โปรแกรมฟิล์มลูพและการสาธิตเพื่อการศึกษาทดลองใช้โปรแกรมฟิล์มลูพสอนวิธีทำหุ่นจำลองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเปรียบเทียบกับการสอนแบบสาธิต โดยใช้ประชากรคือกลุ่มนักศึกษาที่มีความสามารถพื้นฐานความรู้ทางวิชาช่างไม้ วิชาช่างโลหะและวิธีทำหุ่นจำลองปูนพลาสเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมเรียนแบบสาธิต กลุ่มทดลองเรียนจากแบบโปรแกรมฟิล์มลูพใช้ประกอบกับเครื่องสอน เรียนวิธีทำหุ่นจำลองปูนพลาสเตอร์โดยใช้วิธีหมุนหลังจากนั้นให้ทุกคนตอบแบบทดสอบ ก่อนและทำงานภาคปฏิบัติ ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่าโปรแกรมฟิล์มลูพใช้ประกอบกับเครื่องสอน สามารถใช้สอนแทนครูได้และเหมาะสมใช้ในการฝึกทักษะ และจากแบบสอบถามความคิดเห็น นักศึกษาส่วนใหญ่ชอบเรียนด้วยโปรแกรมฟิล์มลูพใช้ประกอบเครื่องสอน และช่วยให้มีความเข้าใจได้เร็วและดียิ่งขึ้น

7 ✳ บุญเลิศ ดาศรี[2] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและการใช้ภาพยนตร์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อศึกษาถึงเทคนิคที่ใช้ในการสร้างภาพยนตร์และเพื่อทราบผลของการสอนโดยใช้ภาพยนตร์เรื่อง คาน แทนการสอนของครู ด้วยการให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามกลุ่มดูภาพยนตร์กลุ่มละ 1,2 และ 3 ครั้งตามลำดับ แล้วทำข้อสอบชุดเดียวกัน ผลการวิจัยด้านการเรียนการสอนปรากฏว่า การเรียนของนักเรียนกลุ่ม

---

[1]วิชัย มุนีอัญชุลีกุล การเปรียบเทียบการสอนวิธีทำหุ่นจำหองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยใช้โปรแกรมฟิล์มลูพและการสาธิต หน้า 168.

[2]บุญเลิศ ดาศรี การสร้างและการใช้ภาพยนตร์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน้า 128.

ที่ดูภาพยนตร์ 2 ครั้งเรียนได้ผลดีกว่ากลุ่มที่ดูภาพยนตร์ 1 ครั้ง กลุ่มที่ดูภาพยนตร์ 3 ครั้ง เรียนได้ผลดีกว่ากลุ่มที่ดูภาพยนตร์ 2 ครั้ง ด้านความจำของนักเรียนปรากฏว่ากลุ่มที่ดูภาพยนตร์ 2 ครั้งจำได้ดีกว่ากลุ่มที่ดูเพียง 1 ครั้ง กลุ่มที่ดูภาพยนตร์ 3 ครั้งจำได้ดีกว่ากลุ่มที่ดูภาพยนตร์ 1 ครั้งและ 2 ครั้ง

การวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ.1918 เดวิด อาร์.ซัมสไตน์[1] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบการใช้ภาพยนตร์สอนระดับเตรียมอุดมศึกษา เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้ภาพยนตร์สอนกับการสอนแบบบรรยาย การวิจัยที่ใช้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ถึง 475 เรื่องในระดับโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา 4 โรงเรียน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ผลการวิจัยมีดังนี้

การทดสอบหลังการเรียน	คะแนนเฉลี่ย		
	กลุ่มภาพยนตร์	กลุ่มภาพยนตร์และบรรยาย	กลุ่มบรรยาย
24 ชั่วโมง	73.9	70.8	67.8
10 วัน	60.2	56.5	51.5
3 เดือน	72.8	60.2	61.1

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้ภาพยนตร์สอนมีประสิทธิภาพกว่าการเรียนด้วยการบรรยายและการใช้ภาพยนตร์เหมาะกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ในระดับเตรียมอุดมศึกษา

ในปี ค.ศ.1922 โจเซฟ เจ.เวเบอร์[2] ได้ศึกษาเปรียบเทียบการใช้ภาพยนตร์สอนกับการสอนแบบบรรยาย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนจากภาพยนตร์และการ

---

[1] David, R.Sumstine, A Comparative Study of Visual Instruction in the High School. p.25.

[2] บุญเลิศ คาศรี การสร้างและการใช้ภาพยนตร์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน้า 16.

สอนแบบบรรยาย ประเภทของนักเรียนเป็นนักเรียนเกรด 7 และแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ใช้การสอนแบบบรรยาย 25 นาทีเสร็จแล้วมีการทบทวน

กลุ่มที่ 2 ใช้การสอนแบบบรรยาย 25 นาทีเสร็จแล้วฉายภาพยนตร์ให้ดู

กลุ่มที่ 3 ฉายภาพยนตร์ให้ดูแล้วบรรยาย 25 นาที

ทุกกลุ่มใช้ครูสอนคนเดียวและภาพยนตร์เรื่องเดียวกัน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. กลุ่มที่สอนด้วยภาพยนตร์ได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่สอนบรรยาย
2. สำหรับบทเรียนใหม่นักเรียนควรจะได้ดูภาพยนตร์ก่อนฉาย
3. ภาพที่ปรากฏในภาพยนตร์ควรจะสัมพันธ์กับผู้เรียนโดยเฉพาะนักเรียนที่ใช้ภาษาที่ต่างจากภาษาในภาพยนตร์ เพราะนักเรียนจะได้เข้าใจได้ดีมากยิ่งขึ้น
4. ภาพยนตร์ที่ใช้ได้ดีกับการสอนแบบทดลอง

ในปี ค.ศ.1929 แฟรงค์ เอ็น.ฟรีแมน และ เบน ดี.วู้ด[1] ได้ทำการทดลองเพื่อพิจารณาคุณค่าของการใช้ภาพยนตร์ เป็นส่วนหนึ่งของการสอนวิชาภูมิศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยใช้นักเรียนจำนวน 11,000 คนและครู 200 คน แบ่งหน่วยการสอนออกเป็น 10 หน่วยการทดลองแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 สอนโดยใช้ภาพยนตร์ประกอบ

กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้บรรยายไม่มีภาพยนตร์ประกอบ

ทั้งสองกลุ่มมีระดับความสามารถเท่ากัน การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะวัดความสามารถในการเรียนจากการสอนที่แตกต่างกัน ผลปรากฏว่าครูส่วนใหญ่มีความเห็นว่าภาพยนตร์ช่วยให้นักเรียนสนใจในงานการเรียนของตนและมีการศึกษาเพิ่มเติมมากขึ้น

ในปี ค.ศ.1931 ฟรีแมน และ โฮเฟอร์[2] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทดลองศึกษา

---

[1]บุญเลิศ ดาศรี การสร้างและการใช้ภาพยนตร์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน้า 17.

[2]บุญเลื่อน บุญเกิดรัมย์ การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนวิชาภูมิศาสตร์โดยการใช้ภาพยนตร์ประกอบการสอนและไม่ใช้ภาพยนตร์ประกอบ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนกศิลปโรงเรียนสตรีวิทยา หน้า 11.

ถึงอิทธิพลของฟิล์มต่อพฤติกรรม ได้ทำการรายงานและทดสอบเพื่อพิสูจน์ว่า ภาพยนตร์มีประสิทธิภาพต่อพฤติกรรมของเด็กหรือไม่ การทดสอบเกี่ยวกับการระวังรักษาฟัน ปรากฏว่าเด็กกลุ่มที่ดูภาพยนตร์ ได้รู้จักระมัดระวังรักษาฟันของเขาดีขึ้นกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ดูภาพยนตร์

ในปี ค.ศ.1933 วาร์เนช ซี. อาร์นสปิเกอร์[1] ได้ทำการศึกษาทดลองเพื่อวิจัยสัมฤทธิภาพของการเรียนด้วยภาพยนตร์ โดยการใช้ประชากรที่เป็นนักเรียน 2,500 คน แบ่งออกเป็น 32 ห้องเรียน และใช้ครู 64 คน การทดลองทำตลอดปีการศึกษา นักเรียนที่ใช้เป็นนักเรียนระดับเกรด 5 และเกรด 7 ผลการวิจัยปรากฏว่ากลุ่มที่ใช้ภาพยนตร์สอนได้ผลดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้ภาพยนตร์ถึงร้อยละ 26

ในปี ค.ศ.1939 เดล และ โยบาน[2] ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับภาพยนตร์การศึกษาและรายงานว่า จากการวิจัยเกี่ยวกับภาพยนตร์ 63 เรื่อง ในห้องเรียนพบว่า

1. ภาพยนตร์ใช้สอนได้ทุกเนื้อหาวิชา และเหมาะกับวิธีสอนหลายอย่าง

2. ภาพยนตร์ใช้ได้ทั้งกับเด็กที่เรียนเก่งและเด็กที่เรียนอ่อน

3. ภาพยนตร์ใช้ได้กับเด็กทุกระดับชั้น

ในปี ค.ศ.1952 จอห์น ดับบลิว.ไมเคิล[3] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสำรวจการผลิตภาพยนตร์ กิจกรรมของมหาวิทยาลัยที่เลือกแล้ว จุดมุ่งหมายคือ

1. เพื่อศึกษาถึงรูปแบบและลักษณะของการผลิตภาพยนตร์ วิวัฒนาการ ความมุ่งหมาย และการบริหารงานของหน่วยผลิตภาพยนตร์ในมหาวิทยาลัยจำนวน 30 แห่งในสหรัฐอเมริกา

---

[1]บุญเลิศ ดาก้รี การสร้างและการใช้ภาพยนตร์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน้า 18.

[2]บุญเลิศ ดาก้รี ล.ค. หน้า 18.

[3] John W.Mitchell A Survey of the Motion Picture Production Activities of Selected Universities pp.195-201

2. เพื่อศึกษาถึงบทบาทของหน่วยผลิตภาพยนตร์ที่มีต่อการศึกษาของมหาวิทยาลัย ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

การศึกษาวิจัยจำกัดเฉพาะมหาวิทยาลัยที่มีการจัดหน่วยงานผลิตภาพยนตร์เพื่อการศึกษาเป็นหลัก และหน่วยงานเหล่านี้มีการผลิตภาพยนตร์สำหรับงานประชาสัมพันธ์และการศึกษา แต่ต้องเน้นในเรื่องของภาพยนตร์การศึกษา ของรัฐ ศาสนา เพื่อสนองความต้องการของชาติหรือระหว่างชาติและภาพยนตร์จะต้องเป็นหน้าที่หลักของหน่วยงานนั้น ๆ และมีบางหน่วยงานที่มีการอบรมการผลิตภาพยนตร์ อันเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาการผลิตภาพยนตร์การศึกษา

ผลการวิจัยพอสรุปได้

1. หน่วยงานผลิตภาพยนตร์ของมหาวิทยาลัย มักจะตั้งขึ้นในมหาวิทยาลัยใหญ่ ๆ เพราะมีกิจกรรมต่าง ๆ ที่สามารถบันทึกเป็นภาพยนตร์ได้มาก วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนก็ดี มีอย่างพร้อมมูล

2. หน่วยงานผลิตภาพยนตร์ส่วนมากมีกิจการไม่ใหญ่โต มักจะอยู่รวมกับแผนกโสตทัศนศึกษาของมหาวิทยาลัย หน่วยใดที่เน้นหนักไปทางด้านฝึกอบรมวิชาการผลิตภาพยนตร์มักจะอยู่ในแผนกศิลปการละคร หรือไม่ก็จัดตั้งเป็นแผนกหนึ่งของมหาวิทยาลัยโดยเฉพาะ

3. หน้าที่ส่วนใหญ่ของหน่วยผลิตภาพยนตร์ก็คือ ช่วยมหาวิทยาลัยในด้านการสอน การวิจัยในด้านการแปลความหมาย ตลอดจนการบริการต่าง ๆ

4. ปริมาณการผลิตภาพยนตร์ของแต่ละหน่วย เฉลี่ยแล้วประมาณ 24 เรื่องต่อปี และทั้งหมดเป็นภาพยนตร์เสียงประมาณ 8 เรื่อง (มีทั้งสีและขาวดำ) นอกจากนั้น ยังมีการผลิตภาพยนตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า เพื่อฝึกหัดในการเรียนวิชาถ่ายภาพยนตร์ และภาพยนตร์ที่ออกโทรทัศน์อีกมาก แต่ไม่นับรวมเข้าด้วย เพราะถือว่าเป็นภาพยนตร์ที่ไม่สมบูรณ์

5. การผลิตภาพยนตร์ส่วนมากมีความมุ่งหมายเพื่อให้ได้ประโยชน์แก่นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษา วิทยาลัยและผู้ชมที่เป็นผู้ใหญ่ เนื้อหาที่ผลิตกว้างขวาง การผลิตเพื่อผู้ชมทั้งในและนอกประเทศ

6. แม้การผลิตภาพยนตร์จะยังอยู่ในขอบเขตที่จำกัด แต่ก็สามารถให้เช่าและ

จำหน่ายได้ด้วย มีการประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ประชาชนถึงภาพยนตร์ที่ทำการผลิตทั้งทางจดหมาย วารสาร และทางหนังสือพิมพ์

7. เงินงบประมาณที่ใช้นั้น ได้มาจากงบประมาณส่วนกลางร้อยละ 56 ได้รับจากการจำหน่ายภาพยนตร์ที่ผลิตและค่าเช่าร้อยละ 22 และอีกร้อยละ 22 ได้รับจากรายได้อื่น ๆ ที่ไม่ใช่มหาวิทยาลัย

8. บุคคลากรของแต่ละหน่วยงาน มีจำนวน 1-22 คน บางหน่วยงานใช้เจ้าหน้าที่ที่ทำงานทางด้านวิชาการ บางแห่งเป็นบุคคลที่อยู่ในวงการศึกษา มีวุฒิตั้งแต่ต่ำกว่าปริญญาตรีจนถึงปริญญาเอก บุคคลต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการผลิตภาพยนตร์เป็นผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมและเคยมีประสบการณ์ทางงานด้านนี้มาแล้วทั้งสิ้น

9. รายได้ของบุคคลากรที่ทำงานในหน่วยผลิตภาพยนตร์มีความสัมพันธ์เหมาะสมกับงานในหน้าที่ และมีความมั่นคงทางด้านบำเหน็จบำนาญ

10. ในด้านการศึกษาวิชาการผลิตภาพยนตร์ มีมหาวิทยาลัยหลายแห่ง บรรจุวิชานี้ไว้ในหลักสูตร มีการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง และมีบางมหาวิทยาลัยจัดตั้งหน่วยงานสำหรับให้การฝึกอบรมนักศึกษาและสนับสนุนให้นักศึกษาผลิตภาพยนตร์ด้วยตนเอง

ในปี ค.ศ.1955 หลุย โรมาโน[1] ได้วิจัยศึกษาผลของภาพยนตร์และภาพนิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ศัพท์เฉพาะวิทยาศาสตร์ ซึ่งเอามาจากสิ่งที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ นักเรียนที่ใช้ทดสอบเป็นนักเรียนในเกรด 5,6,7 ของโรงเรียนซอร์วูด ในรัฐวิสคอนซิน สหรัฐอเมริกา การทดสอบกระทำโดยเลือกเอานักเรียนที่คุ้นเคยกับสิ่งแวดล้อมดีแล้ว และให้เรียนวิชาที่เขาเห็นว่าเหมาะสม

ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ภาพยนตร์และภาพนิ่งจะสามารถจำคำศัพท์ได้มากกว่าพวกที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ดังกล่าวเป็นอันมาก เช่นนักเรียนเกรด 5 สามารถจำคำศัพท์เฉพาะวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มขึ้นถึง 300 เปอร์เซ็น นักเรียนเกรด 6

---

[1] Walter A.Wittich Audio-Visual Materials p.444.

สามารถจำคำศัพท์ได้มากกว่าพวกที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ชนิดนี้ถึง 2 เท่า และนักเรียนเกรด 7 ก็สามารถจำคำศัพท์ได้ดีกว่าพวกที่ไม่ใช้ถึง 200 เปอร์เซ็น

ในปี ค.ศ.1958 คีเลอร์[1] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของภาพยนตร์การศึกษาต่อการรับรู้ของนักเรียน เพื่อศึกษาว่าภาพยนตร์การศึกษาที่เป็นชุดจะใช้เป็นพื้นฐานสำหรับประสบการณ์ได้หรือไม่ และจะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้ชมภาพยนตร์อย่างไร วิธีดำเนินการแบ่งเด็กเป็นสองกลุ่ม ให้เรียนวิชาเคมี่ 2 เรื่องซึ่งเป็นภาพยนตร์ที่ต่อเนื่องกัน กลุ่มทดลองให้ดูภาพยนตร์ กลุ่มควบคุมไม่ให้ดู ผลการวิจัยนักเรียนในกลุ่มทดลองสามารถรับรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้เรื่องเฉพาะได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม ในด้านประสบการณ์นักเรียนที่ดูภาพยนตร์เป็นชุดจะเห็นข้อเท็จจริงและเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิด นอกจากนี้กลุ่มทดลองจะมีความแตกต่างและการกระจัดกระจายของคะแนนน้อย และมีมัชฌิมเลขคณิตสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ในปี ค.ศ.1966 ไดอะมอน[2] ได้ทำการวิจัยเรื่องการสอนการเล่นเทนนิส โดยการใช้ฟิล์ม ม.ม.แบบตลับ ความมุ่งหมายเพื่อสำรวจการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม.แบบตลับในการพัฒนาความสามารถของครูพลศึกษาในการสอนเกี่ยวกับข้อผิดพลาดในการฝึกเทนนิสแก่นักเรียนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น วิธีดำเนินการ ใช้นักเรียนที่เลือกวิชาพลศึกษาเป็นวิชาเอก 20 คน ซึ่งยังไม่เคยเรียนวิชาเทนนิส และนักเรียนที่ได้รับการฝึกมาบ้างแล้วเล็กน้อยมาดูภาพยนตร์แบบตลับเกี่ยวกับการใช้ทักษะสองอย่างคือการตีลูกหน้ามือและลูกเริ่ม ผลการวิจัยพบว่านักเรียมีเปอร์เซ็นทำถูกมาก การสอนโดยใช้อุปกรณ์แบบนี้ได้ผลดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับนักเรียนที่ยังไม่เคยมีประสบการณ์ในการเรียนเกี่ยวกับกีฬาโดยเฉพาะ นอกจากนี้ข้อผิดพลาดแต่ละอย่างสามารถชี้ให้เห็นได้ด้วยการฉายภาพซ้ำและหยุดภาพตามที่ต้องการ

---

[1]จีรารัตน์ ชิรเวชย์ การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ภาพยนตร์และสไลด์ หน้า 10.

[2] Diamond, Robert M. Teaching The Recognition of Tennis Errors Utilizating the 8 m.m. Loop Film pp. 422-423

ในปี ค.ศ.1969 ยูนิเซฟ[1] ได้รายงานผลการวิจัยที่มีความมุ่งหมายที่จะทราบปัญหาและอุปสรรคในการผลิตภาพยนตร์ในประเทศอินเดีย ปากีสถานและประเทศไทย โดยทำการสำรวจอุปกรณ์เครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิตภาพยนตร์ สภาพความเป็นไปในการผลิตภาพยนตร์ ความจำเป็นต่าง ๆ ที่จะช่วยสนับสนุนการผลิตภาพยนตร์ ปริมาณเครื่องฉายภาพยนตร์ตลอดจนการเผยแพร่ภาพยนตร์

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. หน่วยงานที่ผลิตภาพยนตร์ขาดช่างเทคนิคที่มีคุณวุฒิเพียงพอ
2. ขาดเครื่องมือที่ทันสมัย โดยเฉพาะเครื่องมือในการบันทึกเสียง
3. มีอุปสรรคในการล้างและพิมพ์ภาพยนตร์สี
4. มีปัญหาในการที่จะได้มาซึ่งฟิล์มสำรองไว้ใช้ไม่ให้ขาดมือ
5. มีอุปสรรคต่าง ๆ ต่อความเจริญก้าวหน้าในการผลิตภาพยนตร์สารคดีและภาพยนตร์การศึกษา

ดอนน่า เปค[2] ได้ทดลองใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. ร่วมกับการสอนแบบเป็นคณะ และรายงานผลการใช้ภาพยนตร์ไว้ดังนี้

1. วิธีที่ครูอธิบายเนื้อหาให้นักเรียนฟัง และให้ดูภาพยนตร์แล้วทบทวนและอภิปรายนั้นระหว่างนักเรียนกลุ่มเล็กกับกลุ่มใหญ่ ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มเล็กจะเข้าใจเรื่องที่เรียนได้ดีกว่ากลุ่มใหญ่ และระหว่างนักเรียนกลุ่มใหญ่ด้วยกันนักเรียนที่ดูภาพยนตร์มีความเข้าใจดีกว่าพวกที่ไม่ได้ดูภาพยนตร์

2. ครูสามารถนำภาพยนตร์ 8 ม.ม. แนะนำสิ่งใหม่ที่จะนำไปสู่บทเรียนได้ โดยขณะที่ฉายภาพยนตร์ให้นักเรียนดู ครูให้นักเรียนถามด้วยปากเปล่าหรือเขียนปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนได้ดูไว้ ปัญหาเหล่านี้ใช้เป็นพื้นฐานสำรวจนักเรียนว่าเข้าใจเพียงไร ครูจะได้

---

1 Horst Max, Cerni Aspect of Asian Film Scene p.556.

2 Peek Donna The 8 m.m. in Team Teaching pp.125-127

อธิบายให้เข้าใจ วิธีนี้ช่วยให้นักเรียนได้คำตอบจากปัญหาของแต่ละคน และอาจได้เรื่องที่เกี่ยวพาดพิงเนื้อเรื่องในบทเรียน

3. ครูอาจให้นักเรียนดูภาพยนตร์ 8 ม.ม. หลาย ๆ ครั้งตามความต้องการของนักเรียนเอง และครูคอยเป็นผู้ให้คำอธิบายเพิ่มเติมหรือใช้เครื่องบันทึกเสียงอธิบายประกอบ

4. สามารถใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. เป็นเครื่องมือฝึกทักษะได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาสังคมวิทยา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ นี้อาจใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. เป็นอุปกรณ์นำเข้าสู่บทเรียน กระตุ้นความสนใจและทบทวนเนื้อหาวิชาได้

5. สามารถใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. ช่วยสร้างสถานะการณ์ การเรียนการสอนทั่ว ๆ ไปเช่นใช้เป็นสิ่งเร้า ใช้ในการสร้างประสบการณ์ สรุปแล้วภาพยนตร์ 8 ม.ม. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ได้ดีในชั้นเรียนอย่างหนึ่ง

ในปี ค.ศ.1971 คัชชิ่ง[1] ได้ทำการทดลองศึกษาเปรียบเทียบการใช้ภาพยนตร์แบบตลับ 8 ม.ม.ซูเปอร์ซนิดที่ไม่มีเสียงสอนนักศึกษาให้ปฏิบัติงานกับเครื่องช่วยสอน ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งให้มีการปฏิบัติงานจริง ๆ เพื่อต้องการศึกษาดูว่า

1. การใช้ภาพยนตร์แบบตลับ 8 ม.ม. จะมีประสิทธิภาพในการให้การศึกษาแก่ประชาชนจำนวนมากได้หรือไม่
2. จะช่วยพัฒนาการศึกษาให้ทัดเทียมกับความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี่เพียงไร
3. จะใช้ภาพยนตร์แบบตลับ 8 ม.ม. เป็นเครื่องในการสอนบุคคลเป็นรายตัวโดยเฉพาะได้ดีเพียงไร

นักศึกษาทั้งสองกลุ่มนั้นคัดเลือกมาแบบสุ่มตัวอย่าง จากห้องเรียนที่เรียนวิชาช่างโลหะทั่วไปในมหาวิทยาลัยอริโซน่า ใช้เวลาทดลองกว่า 8 สัปดาห์ตอบทเรียน 4 หน่วย ซึ่งได้แก่เรื่องเครื่องกลึง 1 เครื่องกลึง 2 เครื่องเชาะโลหะตามแนวราบและเครื่องเจาะ

---

[1] Nelson Normal Cushing Comparison of Super 8 m.m. Silent Film Loops Presentation Versus Life Presentation for Teaching Machine Operation. p.1316-A

หอสมุดกลาง
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

โลหะตามแนวดิ่ง โดยให้มีการทดสอบเบื้องต้นก่อน หลังจากสอนจบแล้วจึงมีการทดสอบความรู้ที่ได้เรียนมา ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการสอบครั้งแรกกับการทดสอบครั้งหลังเครื่องวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ มีข้อทดสอบวัดผลการปฏิบัติงานจริง ๆ กับเครื่องช่วยสอนเพื่อนำไปหา t-test เมื่อจบการทดลองแล้วให้ผู้เรียนตอบข้อสอบตามแนวความคิดเห็นทัศนคติ และความชอบในวิธีการสอนแต่ละแบบ

จากผลการวิจัยพอสรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในด้านที่เกี่ยวกับการรับรู้ ความจำ และการนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติงานจริงกับเครื่องมือได้ นักศึกษาทั้งสองกลุ่มให้ความคิดเห็นว่า ชอบเรียนแบบปฏิบัติการจริงมากกว่าดูภาพยนตร์แบบตลับ ชอบภาพยนตร์ตลับที่ผลิตในทางการศึกษามากกว่าภาพยนตร์ที่ทำเป็นการค้า เพราะมีประสิทธิภาพในการสอนดี และชอบที่จะให้มีการสอนทั้งภาคปฏิบัติและดูภาพยนตร์ประกอบด้วย การวิจัยนี้เป็นการสนับสนุนสิ่งที่ต้องการจะศึกษาใน ๓ ข้อข้างต้นทุกประการ

นอกจากนี้แล้วผู้วิจัยยังเสนอแนะให้ใช้ภาพยนตร์แบบตลับ 8 ม.ม.ประกอบเครื่องช่วยสอนในแขนงวิชาอุตสาหกรรมศิลป์สาขาอื่น ๆ อีก เสนอให้มีการผลิตภาพยนตร์ที่ควรครอบคลุมหลักสูตรการปฏิบัติงาน และให้ใช้เป็นบริการอบรมครูภายในเป็นรายบุคคล ตลอดจนเสนอแนะให้ครูผู้สอนช่วยกันผลิตภาพยนตร์เพื่อสนองความต้องการของท้องถิ่น เพื่อช่วยให้ครูมีพัฒนาการทางการสอนมากยิ่งขึ้นด้วย

60141

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การดำเนินการศึกษาครั้งนี้ให้จัดเป็นขั้นตอนดังนี้

1. เลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. สร้างเครื่องมือทดลอง
3. ทดลอง
   - สุ่มกลุ่มทดลอง
   - อธิบายโครงร่างเนื้อหา
   - ทดลอง
   - ทดสอบ
4. วิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เลือกเรียนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์แขนงช่างไฟฟ้า - วิทยุ ในเทอมที่ 2 ของโรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 44 คน

การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

การแบ่งกลุ่มตัวอย่างได้แบ่งนักเรียนเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. โดยวิธี equated group จากกะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

การสร้างเครื่องมือ

1. ภาพยนตร์ 16 ม.ม. ผู้วิจัยได้เลือกภาพยนตร์ 16 ม.ม. ที่มีเนื้อหาในวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ เกี่ยวกับทฤษฎีช่างไฟฟ้า - วิทยุ ได้ 4 เรื่อง คือ
   1. เรื่องทรานซิสเตอร์

2. เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
3. เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า
4. เรื่องหลอดวิทยุ

2. ภาพยนตร์ 8 ม.ม. ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง โดยยึดเนื้อหาให้สอดคล้องกับภาพยนตร์ 16 ม.ม. ทุกประการ และเขียนคำบรรยาย บันทึกลงเทปบันทึกเสียง เพื่อใช้ประกอบในภาพยนตร์ทั้ง 2 ขนาด

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ในวิชาช่างไฟฟ้า - วิทยุ จำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 25 ข้อ จากนั้นนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้น ม.ศ. 4 โรงเรียนบางกะปิ แล้วนำมาวิเคราะห์รายข้อ เลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง และมีความยากเหมาะสม พร้อมทั้งหาค่าความเชื่อมั่น ผลปรากฏดังในตาราง 1

ตาราง 1 ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ 4 ฉบับ

แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	r_{tt}
ทรานซิสเตอร์	20	.9841
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	20	.5981
แม่เหล็กไฟฟ้า	15	.7072
หลอดวิทยุ	20	.6988

ขั้นทดลอง

เพื่อให้แต่ละกลุ่มได้รับการเรียนการสอน โดยใช้ภาพยนตร์แต่ละขนาดประกอบ ผู้วิจัยใช้วิธีการจับฉลากกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง ปรากฏว่า

กลุ่มทดลอง ก. เรียนโดยใช้ภาพยนตร์ขนาด 8 ม.ม. ประกอบการสอน

กลุ่มทดลอง ข. ต้องเรียนโดยใช้ภาพยนตร์ขนาด 16 ม.ม. ประกอบการสอน

อธิบายโครงร่างเนื้อหา ผู้วิจัยได้อธิบายเค้าโครงเรื่องที่จะให้นักเรียนก่อนที่จะทำการสอนว่า เนื้อหาของภาพยนตร์ประกอบด้วยอะไรบ้าง

เริ่มการทดลอง โดยการให้นักเรียนดูภาพยนตร์พร้อม ๆ กันทั้งสองกลุ่ม กำหนดให้กลุ่มทดลอง ก. ดูภาพยนตร์ 8 ม.ม. และกลุ่มทดลอง ข. ดูภาพยนตร์ 16 ม.ม. เริ่มจากเรื่องทรานซีสเตอร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า แม่เหล็กไฟฟ้าและหลอดวิทยุ ตามลำดับ

ทดสอบ ทำการทดสอบหลังจากการทดลองแต่ละเรื่อง แล้วนำกระดาษคำตอบของนักเรียนไปตรวจให้คะแนน ข้อที่นักเรียนทำถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ทำผิดหรือไม่ทำให้ 0 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ก. รายเฉลี่ยของคะแนนคำนวณจากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

$\bar{X}$ แทนคะแนนเฉลี่ย

ΣX แทนผลรวมของคะแนน

N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

---

[1] Henry E Garrett, Statistics in Psychology and Education p.27

ข. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1] (Standard Deviation) คำนวนจากสูตร

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

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx แทน ผลรวมของคะแนน

Σx^2 แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนภายในกลุ่ม

ค. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) คำนวนจากสูตรของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน[2]

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

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

N แทน จำนวนข้อของข้อทดสอบ

S_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนจากการสอบด้วยแบบทดสอบ

M แทน รายเฉลี่ยของคะแนนจากการสอบด้วยแบบทดสอบ

---

[1] J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p.91

[2] George A. Ferguson, Statistics Analysis in Psychology and Education p.67

ง. ทดสอบความแตกต่างโดยใช้สูตร [1] t - Test

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

S_1^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ 1

S_2^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ 2

n_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1

n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 2

---

[1] Ferguson, George A. Statistic Analysis in Psychology and Education p. 136

บทที่ 4

ผลของการศึกษาค้นคว้า

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลของการทดลอง เพื่อให้การแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายดังกล่าวเป็นที่เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงขอเสนอสัญญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นประการแรกเสียก่อน

สัญญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนคน
ΣX	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ
ΣX^2	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบแต่ละตัวยกกำลังสอง
$\bar{X}$	แทน	รายเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทน	ความแปรปรวน
t	แทน	การแจกแจงของ t

กลุ่มทดลอง ก. หมายถึงกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. ประกอบการสอน

กลุ่มทดลอง ข. หมายถึงกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. ประกอบการสอน

การทดลองครั้งที่ 1 หมายถึงการทดลองโดยใช้ภาพยนตร์เรื่อง ทรานซิสเตอร์ประกอบการสอน

การทดลองครั้งที่ 2 หมายถึงการทดลองโดยใช้ภาพยนตร์เรื่อง กำเนิดไฟฟ้าประกอบการสอน

การทดลองครั้งที่ 3 หมายถึงการทดลองโดยใช้ภาพยนตร์เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้าประกอบการสอน

การทดลองครั้งที่ 4 หมายถึงการทดลองโดยใช้ภาพยนตร์เรื่อง หลอดวิทยุประกอบการสอน

การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 1

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาช่างของนักเรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และ 16 ม.ม. ประกอบการสอนเรื่องทรานซิสเตอร์ ได้ผลดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.

กลุ่มทดลอง	N	$\overline{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง ก.	22	12.7727	1.7024	0.8674
กลุ่มทดลอง ข.	22	13.3181	3.6953	

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

t (42, .05) = 2.02

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 2 พบว่าระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. มีคะแนนผลการเรียนรู้ในเรื่องทรานซิสเตอร์ เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (t = .8674) แสดงว่าผลการเรียนรู้เรื่องทรานซิสเตอร์ โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอนให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานข้อ 1 ที่ตั้งไว้

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เรื่องทรานซิสเตอร์

ตาราง 3 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนกลุ่มต่ำ เรื่องทรานซิสเตอร์

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง ก.	8	11.6750	2.8252	1.4454
กลุ่มทดลอง ข.	8	12.3750	2.9550	

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* $t(14, .05) = 2.14$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 3 พบว่าผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีคะแนนผลการเรียนรู้ ในเรื่องทรานซิสเตอร์ เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 1.4454$) แสดงว่าผลการเรียนรู้เรื่อง ทรานซิสเตอร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอนให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานข้อ 2 ที่ตั้งไว้

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เรื่องทรานซิสเตอร์

ตาราง 4 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนกลุ่มสูง เรื่องทรานซิสเตอร์

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง ก.	8	13.3750	3.3514	1.7715
กลุ่มทดลอง ข.	8	14.1250	3.7249	

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$t\ (14, .05) = 2.14$

ผลการวิเคราะห์ตามราง 4 พบว่าผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีคะแนนผลการเรียนรู้ในเรื่องทรานซิสเตอร์ เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 1.7715$) แสดงว่าผลการเรียนรู้เรื่องทรานซิสเตอร์ ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอนให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานข้อ 3 ที่ตั้งไว้

การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 2

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาช่างของนักเรียน โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และ 16 ม.ม. ประกอบการสอนเรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ได้ผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง ก.	22	14.5454	1.9694	0.7061
กลุ่มทดลอง ข.	22	14.7727	2.6630	

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$t(42, .05) = 2.02$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 5 พบว่าระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. มีคะแนนผลการเรียนรู้ในเรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = .7061$) แสดงว่าผลการเรียนรู้เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอน ให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ตาราง 6 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนกลุ่มต่ำ เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง ก.	8	14.1250	3.5581	1.8552
กลุ่มทดลอง ข.	8	14.875	3.8568	

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$t(14, .05) = 2.14$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 พบว่า การเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีคะแนนผลการเรียนรู้ในเรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 1.8552$) แสดงว่าผลการเรียนรู้เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอน ให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ตาราง 7 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนกลุ่มสูง เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง ก.	8	14.2500	3.6547	1.9456
กลุ่มทดลอง ข.	8	15.5000	4.1144	

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$t(14, .05) = 2.14$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 พบว่า ผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีคะแนนผลการเรียนรู้ในเรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 1.9456$) แสดงว่าผลการเรียนรู้เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอน ให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานข้อ 3 ที่ตั้งไว้

การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 3

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาช่างของนักเรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอน เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า ได้ผลดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง ก.	22	11.5450	1.3706	0.5270
กลุ่มทดลอง ข.	22	11.636	2.0575	

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$t(42, .05) = 2.02$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 8 พบว่าระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. มีคะแนนผลการเรียนรู้ในเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = .5270$) แสดงว่าผลการเรียนรู้เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอนให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติข้อ 1 ที่ตั้งไว้

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า

ตาราง 9 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนกลุ่มต่ำเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง ก.	8	11.6250	2.5177	0.9762
กลุ่มทดลอง ข.	8	10.5000	2.0701	

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$t(14, .05) = 2.14$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 9 พบว่าการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีคะแนนผลการเรียนรู้ในเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = .9762$) แสดงว่าผลการเรียนรู้เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้าของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอน ให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานข้อ 2 ที่ตั้งไว้

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า

ตาราง 10 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนกลุ่มสูงเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง ก.	8	11.5000	2.4275	1.2390
กลุ่มทดลอง ข.	8	11.7500	2.5283	

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$t(14, .05) = 2.14$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 พบว่าผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีคะแนนผลการเรียนรู้ในเรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 1.2390$) แสดงว่าผลการเรียนรู้เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้าของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอนให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานข้อ 3 ที่ตั้งไว้

การวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งที่ 4

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาช่างของนักเรียน โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และ 16 ม.ม. ประกอบการสอนเรื่องหลอดวิทยุ ได้ผลดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข.

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง ก.	22	12.7727	3.2061	0.9909
กลุ่มทดลอง ข.	22	11.7272	3.7693	

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$t(42, .05) = 2.02$

ผลการวิเคราะห์ตารางที่ 11 พบว่าระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. มีคะแนนผลการเรียนรู้ในเรื่องหลอดวิทยุ เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = .9909$) แสดงว่าผลการเรียนรู้เรื่องหลอดวิทยุ โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอน ให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานข้อ 1 ที่ตั้งไว้

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรื่องหลอดวิทยุ

ตาราง 12 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนกลุ่มต่ำเรื่องหลอดวิทยุ

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง ก.	8	13.7500	3.5606	2.2808
กลุ่มทดลอง ข.	8	10.3750	2.1998	

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

t(14, .01) = 2.98

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 12 พบว่าการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีคะแนนผลการเรียนรู้ในเรื่องหลอดวิทยุ เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 2.2808) แสดงว่าผลการเรียนรู้เรื่องหลอดวิทยุของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอนให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเรื่องหลอดวิทยุ

ตาราง 13 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนกลุ่มสูงเรื่องหลอดวิทยุ

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง ก.	8	13.6250	2.0830	0.2695
กลุ่มทดลอง ข.	8	13.2500	3.3380	

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$t(14, .05) = 2.14$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 13 พบว่าผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง ก. กับกลุ่มทดลอง ข. ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีคะแนนผลการเรียนรู้ในเรื่องหลอดวิทยุ เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = .2695$) แสดงว่าผลการเรียนรู้เรื่องหลอดวิทยุ ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงโดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอน ให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานข้อ 3 ที่ตั้งไว้

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. กับ 8 ม.ม. ประกอบการสอนว่าจะให้ผลการเรียนรู้ทางทฤษฎีช่างแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

2. เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. กับ 8 ม.ม. ประกอบการสอนนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ต่ำว่าจะให้ผลการเรียนรู้ทางทฤษฎีช่างแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

3. เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. กับ 8 ม.ม. ประกอบการสอนนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์สูงว่าจะให้ผลการเรียนรู้ทางทฤษฎีช่างแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการเรียนรู้จากภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนต่ำมีผลการเรียนรู้จากภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีผลการเรียนรู้จากภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความสำคัญของการค้นคว้าและประโยชน์ในการศึกษาวิจัย

1. ถ้าผลการวิจัยเป็นไปตามสมมุติฐานแล้ว จะเป็นแนวทางในการตัดสินใจใช้อุปกรณ์และเทคนิคของภาพยนตร์ 8 ม.ม. มาใช้มากขึ้น หากได้ผลไม่แตกต่างกับภาพยนตร์ 16 ม.ม.

2. เป็นแนวทางในการผลิตภาพยนตร์ 8 ม.ม. ให้มากขึ้น เพราะว่าภาพยนตร์ 8 ม.ม. ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการผลิตต่ำกว่า และใช้ง่ายกว่าภาพยนตร์ 16 ม.ม. มาก

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ในการศึกษาค้นคว้ากรั้งนี้ ผู้วิจัยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เลือกเรียนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์แขนงช่างไฟฟ้า - วิทยุ ในเทอมที่ 2 ของโรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ทุกคน

2. เนื้อหาที่ใช้คือเรื่องทรานซิสเตอร์, เครื่องกำเนิดไฟฟ้า, แม่เหล็กไฟฟ้าและหลอดวิทยุ เป็นเรื่องที่นักเรียนไม่เคยเรียนมาก่อน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธี equated group
2. สร้างเครื่องมือทดลอง ได้แก่ ภาพยนตร์ คำบรรยายภาพยนตร์และแบบทดสอบ
3. ดำเนินการทดลอง

สุ่มกลุ่มทดลอง เพื่อหาว่ากลุ่มไหนจะเรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. ประกอบการสอน กลุ่มไหนเรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. ประกอบการสอน โดยการจับฉลาก

อธิบายโครงร่างของเนื้อหาครูผู้สอน อธิบายโครงเรื่องให้ทุกคนฟังก่อนที่จะให้ดูภาพยนตร์

ทดลองให้นักเรียนดูภาพยนตร์พร้อมกันโดยให้กลุ่มทดลอง ก. ใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กลุ่มทดลอง ข. ดูภาพยนตร์ 16 ม.ม. รวมทั้งสิ้น 4 เรื่อง

ทดสอบ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากจบการดูภาพยนตร์แต่ละเรื่อง แล้วตรวจให้คะแนน ข้อที่นักเรียนทำถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ทำผิดหรือไม่ทำให้ 0 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติต่าง ๆ คือ ราย เฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสูตรของกูเดอร์ - ริชาร์ดสัน และทดสอบความแตกต่างโดยการใช้

ผลการวิเคราะห์คะแนนจากการทดสอบหลักวิชาช่างไฟฟ้า - วิทยุ ทั้ง 4 เนื้อหา ปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนจากการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. ประกอบการสอนมีผลการเรียนโดยเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อวิเคราะห์จากกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ก็ให้ผลเช่นเดียวกัน

อภิปรายผล

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้หลักวิชาช่างไฟฟ้า - วิทยุ จากการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. และ 16 ม.ม. ประกอบการสอน มุ่งที่จะศึกษาว่า ภาพยนตร์ที่มีขนาดต่างกันจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนหรือไม่ จากการศึกษาปรากฏว่า ผลการทดลองเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือผลการเรียนรู้จากการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. กับ 16 ม.ม. ประกอบการสอน เรื่องทรานซิสเตอร์, เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. ประกอบการสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. ประกอบการสอน สำหรับเรื่องหลอดวิทยุ ผลการเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนโดยใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. ประกอบการสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. เล็กน้อย ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการวิจัยเรื่องขนาดของภาพของวุฒิ แตรสังข์ [1] ซึ่งได้ทำการศึกษาแบบสีและขนาดของภาพประกอบบทเรียน

---

[1]วุฒิ แตรสังข์ การศึกษาแบบสีและขนาดของภาพประกอบแบบเรียน ที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายชอบ หน้า 78.

ที่นักเรียนประถมศึกษาก่อนปลายสอบ ได้สรุปผลในส่วนที่เกี่ยวกับขนาดภาพไว้ว่า ภาพขนาดใหญ่เต็มหน้า (5" x 7") ภาพขนาดปานกลางขนาดกึ่งหน้า ($3\frac{1}{2}$" x 5") ภาพขนาดเล็ก หนึ่งในสี่หน้า นักเรียนไม่ชอบแตกต่างกัน โดยชอบภาพขนาดใหญ่มากกว่าภาพขนาดกลาง และขนาดเล็ก เพียงเล็กน้อย

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ภาพยนตร์ประกอบการสอนในห้องเรียน สำหรับการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเฉพาะวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ควรเลือกใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. เพราะให้ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างจากการใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. และค่าใช้จ่ายในการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. ประหยัดกว่า ใช้สะดวก วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ราคาถูก และมีน้ำหนักเบากว่าภาพยนตร์ 16 ม.ม. ทำให้หน่วยงานย่อยสามารถมีภาพยนตร์ใช้ในการสอนตามปกติได้ เพราะการเรียนการสอนจริง ๆ นั้น ช่วงของการเรียนวิชาหนึ่ง ๆ ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน มักจะสอนในเวลาที่ใกล้เคียงกัน หากใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. แล้ว ก็ย่อมจะมีจำนวนจำกัดทำให้การใช้ไม่สะดวกและทั่วถึง

2. ควรได้มีการทดลองนำภาพยนตร์8ม.ม. มาใช้ในการออกรายการโทรทัศน์แทนภาพยนตร์ 16 ม.ม. เพราะภาพบนโทรทัศน์ขนาดเท่ากัน ไม่ว่าจะใช้ภาพยนตร์ 16 ม.ม. หรือ 8 ม.ม. ก็ตาม

3. หากสถานศึกษามีภาพยนตร์ตลับ 8 ม.ม. ใช้อยู่แล้ว ก็ควรจะใช้ภาพยนตร์ปกติ 8ม.ม. ด้วย เพราะทั้งสองประเภทใช้อุปกรณ์ร่วมกันได้ เช่น กล้องถ่าย และอีกประการหนึ่ง หากเครื่องฉายภาพยนตร์ตลับ 8 ม.ม. ชัดช่อง ฟิล์มฉายภาพยนตร์ตลับ 8 ม.ม. ไม่สามารถจะใช้กับเครื่องฉายภาพยนตร์ตลับได้ ก็อาจจะตัดต่อนำมาใช้กับเครื่องฉายภาพยนตร์ 8 ม.ม. ปกติได้

4. ควรจะได้มีการทดลองเกี่ยวกับทัศนคติ ความชอบและผลสัมฤทธิ์ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

5. จากการทดลองกับกลุ่มนักเรียนจำนวน 22 คน ให้ผลการเรียนรู้จากการใช้ภาพยนตร์สองขนาดไม่แตกต่างกัน ฉะนั้นการสอนในห้องเรียนปกติที่มีนักเรียนระหว่าง 20 - 30 คน จึงควรใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม. ประกอบการสอนเพราะใช้สะดวก และประหยัดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กอบพร กัลยา การทดลองใช้ภาพยนตร์แบบลูพ 8 ม.ม. เป็นเครื่องสอนวิชาอาหารและโภชนาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2513, 158 หน้า.

จีรารัตน์ ชิรเวทย์ การทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ภาพยนตร์และสไลด์ วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2514. 80 หน้า.

จุฬาลักษณ์ โชติกสถิตย์ การใช้ประโยชน์โสตทัศนูปกรณ์ในโรงเรียนพยาบาลเขตกรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2518, 96 หน้า.

เจริญ ปุสุรินทร์คำ การศึกษาการใช้อุปกรณ์การสอนในวิทยาลัยเทคนิค วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2509. 121 หน้า.

ชวาล แพรัตกุล เทคนิคการวัดผล โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ 2508 452 หน้า

ชอุ่ม ประเสริฐกุล ปัญหาการผลิตภาพยนตร์การศึกษาในประเทศไทย วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2514 150 หน้า.

ดุสิต วิรัยดิบฐ์ การศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้เทปโทรทัศน์กับการสอนจริง และการใช้ภาพยนตร์ลับกับการสอนแบบธรรมดา ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร,2514, 58 หน้า.

ธรรมรงค์ บุญสนอง ร.ต. การทดลองประดิษฐ์ตัวอักษรในวิชาโสตทัศนศึกษาโดยการใช้ภาพยนตร์ลูพ 8 ม.ม. วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2515, 89 หน้า.

บุญเลิศ ดาศรี การสร้างและการใช้ภาพยนตร์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2517, 156 หน้า.

บุญเลื่อน บุญเกิดรัมย์ การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนวิชาภูมิศาสตร์โดยการใช้ภาพยนตร์ประกอบการสอนและไม่ใช้ภาพยนตร์ประกอบ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนกศิลปโรงเรียนสตรีวิทยา วิทยานิพนธ์ แผนกโสตทัศนศึกษา ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2512, 126 หน้า.

ประชัญ พัตรปาล ปัญหาการใช้โสตทัศนูปกรณ์ ของโรงเรียนมัธยมแบบประสม วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2512, 174 หน้า.

ร่วมศักดิ์ แก้วปลั่ง การวิเคราะห์ปัญหาการผลิตภาพยนตร์ของหน่วยราชการในประเทศไทย วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2512 158 หน้า

โยธิน จันทนะรัตน์ การสำรวจความสนใจของครูที่มีต่อการใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดพระนคร วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์บัณฑิต จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2510, 62 หน้า.

วิชัย มุนีอัญชุลีกุล การเปรียบเทียบการสอนวิธีทำหุ่นจำลองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยการใช้โปรแกรมฟิล์มลูปและการสาธิต วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย 2517, 279 หน้า.

วิรุฬ ลีลาพฤกษ์ โสตทัศนูปกรณ์ (ประเภทเครื่องฉายและเครื่องเสียง) พระนคร ไทยวัฒนาพานิช 2514, 128 หน้า.

วุฒิ แดรสังข์ การศึกษาแบบสีและขนาดของภาพประกอบแบบเรียนที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายชอบ ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2514 126 หน้า.

สนั่น ปัทมะทิน วิชาการถ่ายทำภาพยนตร์ สำนักพิมพ์บำรุงสาส์น พระนคร 2506 815 หน้า.

Allen, W.H. and R.Weintraub, The Motion Variable in Film Presentation A.V. Communication Review Vol. 18 No.1 1970, p.p.618-746.

Camp, Maurice B. Some Factors Related to the Utilization of Audio-visual Materials with Suggestions for Teacher Preparation in this Area. Dissertation Abstracts, Vol. 1958, p.155.

Clinton, Thomas Allen A study of Problem Encountered by One-Hundred Graduated of East State University and the Functional Relationship Between these Problems and the Teacher Education Program. Dissertation Abstracts No.6 1966, p.1683-A

Cerni, Horst Max Aspect of Asian Film Scene American Cinematographer June, 1969, p.556

Cushing, Nelson Normal Comparison of Super 8 m.m. Silent Film Loops Presentation Versus Life Presentation for Teaching Machine Operation. Dissertation Abstract Vol.32 No.3 1971, p.1316-A.

Diamond, Robert M. Teaching the Recognition of Tennis Errors Utilizating the 8 m.m. Loop Film. A.V. Communication Review Vol.14 No.3 1966, p.422.

Donna, Peck The 8 m.m. in Team Teaching A.V. Instruction January, 1969, p.125-127.

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

Garrett, Henry E., Statistics in Psychology and Education. Valils, Feffer and Simon Private Ltd., Bombay, 1966, 491 pp.

Gronlund, Norman E. Measurement and Evaluation in Teaching The Macmillan Company, New York, 1965, 633 pp.

Guilford, J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education Mc.Graw-Hill Company, New York, 1950, 633 pp.

Henry, George F, Teaching with Film The Bruce Publishing Company Milwankee, 1946, p.56

Kinder, Jame S. Audio-Visual Materials and Techniques American Book Company, New York, 1950, p.940.

Mithell, John W. A Survey of the Motion Picture Production Activities of Selected Universities Study in Education, 1952, pp.195-201.

Salor, Galen J. and Alaxander, William M. Curriculum Planning for Modern School Holt Rinehart and Winston, Inc. New York, 1966, p.134.

Sumstine David R. A Comparative Study of Visual Instruction in the High School. School and Society February 1918, p.25.

Wittich, Walter A. and Schuller, Charles Frencis, Audio-Visual Materials Harper and Row Publishing New York, 1968, 554 pp.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

บทเรียนและข้อสอบที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อเรื่องย่อภาพยนตร์เรื่อง ทรานซิสเตอร์

ทรานซิสเตอร์มีหน้าที่การทำงานคล้ายกับหลอดวิทยุ แต่มีข้อดีกว่าหลายประการ เช่นมีขนาดเล็กกว่า ต้องการแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ต่ำกว่า เริ่มมีการค้นพบครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1948 เมื่อมีการรับส่งวิทยุ ในฐานะที่เป็นแร่ใช้ในการตรวจหาสัญญาณวิทยุซึ่ง ซึ่งประกอบด้วยเส้นลวดที่เรียกว่าหนวดแมวจิ้มไปที่ก้อนแร่ที่เรียกว่าแร่กาลีน่า เมื่อเส้นลวดหนวดแมวจิ้มไปที่ก้อนแก่จะทำให้แร่มีคุณสมบัติยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลได้มากในทิศทางหนึ่งมากมากกว่าอีกทิศทางหนึ่ง ซึ่งเรียกว่าการเรียงกระแสหรือการดีเทคสัญญาณไฟฟ้าสลับ

การใช้แร่ในระยะนั้นทำงานไม่ค่อยได้ผลและหลอดวิทยุเริ่มเข้ามามีบทบาทในเครื่องรับวิทยุหลอดรุ่นแรก ๆ ที่มีหลอดประกอบส่วนมาก 5 หลอด ซึ่งจัดว่าเป็นเครื่องรับวิทยุที่มีคุณภาพสูงในเวลานั้น ต่อมามีการค้นพบทรานซิสเตอร์ซึ่งสามารถทำงานแทนหลอดได้และสามารถสร้างได้ขนาดเล็กกว่า เช่น สามารถใช้ในงานอุปกรณ์อีเลคทรอนิคส์จากเครื่องรับโทรทัศน์ซึ่งมีถึง 20 หลอดไปจนถึงเครื่องคำนวณอีเลคทรอนิคส์ซึ่งเรียกกันว่าคอมพิวเตอร์ที่ต้องใช้หลอดอาจจะถึงห้าพันหลอด ปัญหาที่เกิดจากการใช้หลอดที่ไม่สามารถแก้ได้ง่ายก็คือความร้อนที่เกิดขึ้นเพราะการทำงานของหลอดต้องอาศัยความร้อน

วัสดุที่ใช้ในการทำแร่ไดโอดและทรานซิสเตอร์เรียกว่าสารกึ่งตัวนำ เช่น โลหะเยอรมันเนียม ก็จัดเป็นสารกึ่งตัวนำ คุณลักษณะโครงสร้างของสารบางอย่างก็เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีอย่างก็เลว โครงสร้างของอะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสและรอบ ๆ นิวเคลียสประกอบด้วยอนุภาคเล็ก ๆ ที่เรียกว่าอีเลคตรอน อีเลคตรอนนี้จะเคลื่อนที่รอบ ๆ นิวเคลียส อีเลคตรอนมีประจุลบ นิวเคลียสมีประจุบวก อีเลคตรอนวงนอกเท่านั้นที่นำไฟฟ้า

ในทองแดงที่เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี อีเลคตรอนวงนอกหลุดจากวงโคจรได้ง่ายและเคลื่อนที่ไปได้ระหว่างอะตอมต่าง ๆ เมื่อต่อแบตเตอรี่เข้าปลายทั้งสองของทองแดง อีเลคตรอนจากขั้วลบของแบตเตอรี่จะไหลเข้าไปในอะตอมของทองแดงและกลับเข้าขั้วบวกของแบตเตอรี่ การไหลของอีเลคตรอนไม่ได้ไหลไปตรง ๆ แต่จะยลักย่านไปจากอะตอมหนึ่งไปสู่อะตอมหนึ่ง เราเรียกการไหลของอีเลคตรอนว่ากระแสไฟฟ้าไหล ฉนวน เช่น

กระเบื้อง อะตอมของกระเบื้องจะดึงดูดอีเลคตรอนไว้แรงมากอีเลคตรอนจึงหลุดจากวงวงโคจรยากมากเมื่อต่อแบตเตอรี่เข้าจึงไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร ส่วนในสารกึ่งตัวนำเช่นเยอรมันเนียม ในสภาพปกติมีสภาพการเป็นตัวนำ ต่ำมาก โครงสร้างของเยอรมันเนียมมีอีเลคตรอนวงนอก 4 ตัว แต่ละอะตอมจะยึดกันด้วยอีเลคตรอนทั้งสี่ เป็นผลึกที่แข็งแรง การเพิ่มสภาพการเป็นตัวนำได้แก่การเพิ่มความร้อนให้กับผลึกเยอรมันเนียม ฉนั้นเมื่อต่อแบตเตอรี่ผ่านโลหะเยอรมันเนียมไปยังหลอดไฟฟ้าปกติ ปรากฏว่าหลอดไม่ติดแต่เมื่อเราให้ความร้อนเพิ่มขึ้นหลอดจึงติดสว่างขึ้นมา การที่เป็นเช่นนี้เพราะโลหะเยอรมันเนียมเป็นโลหะนำไฟฟ้าได้น้อยเพราะมีอีเลคตรอนจับยึดติดกันอยู่ แต่ถ้าหากเอาสารอื่นเติมลงไปในอะตอมของเยอรมันเนียมเช่นการเติมพลวง (อันติโมนี) ซึ่งมีอีเลคตรอนวงนอก 5 ตัว ฉนั้นเมื่อมีการจับยึดระหว่างอะตอมจะมีอีเลคตรอนขาดคู่อยู่ 1 ตัวทำให้มันสามารถเคลื่อนที่ไประหว่างอะตอมได้ง่ายเมื่อมีสนามไฟฟ้าไหลผ่าน เนื่องจากสารนี้ให้อีเลคตรอนแก่สารกึ่งตัวนำจึงเรียกชื่อมันว่า โดเนอร์ และสารกึ่งตัวนำที่อีเลคตรอนเคลื่อนที่ง่ายนี้เรียกว่าสารกึ่งตัวนำแบบ เอ็น สารกึ่งตัวนำแบบ เอ็นนี้ เป็นตัวนำไฟฟ้ามากขึ้นโดยไม่ต้องเพิ่มความร้อน

นอกจากนี้ยังมีสารอื่นที่ใส่ไปในเยอรมันเนียมเพื่อทำให้มันเป็นตัวนำไฟฟ้าดีมากขึ้นเช่นอินเดียมซึ่งมีอีเลคตรอนวงนอก 3 ตัว เมื่อเติมเข้าไปในเยอรมันเนียม มันทำให้ อีเลคตรอนขาดคู่ไป ตัวจึงคล้ายกับเป็นช่องว่างที่อีเลคตรอนตัวอื่นจะมาแทนที่ได้ง่าย ช่องว่างนี้จึงคล้ายกับมีประจุบวกนั่นเองซึ่งช่องว่างนี้เรียกว่าโฮล เมื่อปล่อยไฟฟ้าไฮลก็จะเคลื่อนที่เพื่อให้อีเลคตรอนเข้าไปแทนที่โฮลจึงเกลื่อนที่สวนทางกับอีเลคตรอน ขณะที่อีเลคตรอนเคลื่อนที่ไปหาขั้วบวกโฮลจะเกลื่อนที่ไปขั้วลบ สารกึ่งตัวนำชนิดนี้เรียกว่า สารกึ่งตัวนำแบบ พี เพราะตัวการที่ทำให้เป็นตัวนำไฟฟ้ามากขึ้นคือโฮล เนื่องจากอะตอมนี้ต้องรับอีเลคตรอนจึงมีชื่อเรียกว่าแอกเซบเตอร์

ไดอะแกรมแสดงการต่อกึ่งตัวนำแบบเอ็นเข้ากับแบบพี อีเลคตรอนในกึ่งตัวนำแบบเอ็นจะมีบางส่วนเคลื่อนที่ไปทางพีและจะมีโฮลในพีบางส่วนเคลื่อนที่ไปที่เอ็นทำให้วัสดุกึ่งตัวนำมีศักดาไฟฟ้าขึ้นโดยบีวัสดุกึ่งตัวนำแบบเอ็นเป็นบวก วัสดุกึ่งตัวนำแบบพีเป็นขั้วลบ ถ้าต่อแบตเตอรี่จริงเข้าในวงจรโดยให้ขั้วลบต่อกับพีขั้วลบต่อเอ็นก็จะมีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร

ถ้าให้ขั้วลบเข้าที่พีขั้วบวกเข้าที่เอ็นก็จะไม่มีกระแสไหลในวงจร ถ้าใส่ไฟฟ้ากระแสสลับเข้าไปจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลไปในทิศทางเดียวหรืออาจจะพูดได้ว่ามีการเรียงกระแสสลับ (ดีเทคชั่น)

การใช้ไดโอดสามารถเรียงกระแสหรือตรวจหาสัญญาณได้ แต่ไม่สามารถขยายสัญญาณ แต่จะทำให้สารกึ่งตัวนำขยายสัญญาณได้โดยการเพิ่มสารกึ่งตัวนำขึ้นอีกชิ้นหนึ่งและมีชื่อเรียกเฉพาะว่า ทรานซิสเตอร์

ตามไดอะแกรมใช้สารกึ่งตัวนำแบบเอ็นอยู่ระหว่างสารกึ่งตัวนำแบบพี มีชั้วเรียกว่าอิมิทเตอร์ทางซ้ายมือเอ็นตรงกลางเรียกว่าเบสทางขวามือเรียกว่าคอลเลคเตอร์ ดังได้กล่าวแล้วว่ามันจะมีสภาพคล้ายประจุแบตเตอรี่ระหว่างสารกึ่งตัวนำที่นำมาประกบกัน ถ้าต่อแบตเตอรี่จริง ๆ เข้าระหว่างเบสกับคอลเลคเตอร์ขั้วลบต่อกับคอลเลกเตอร์สภาพนี้ไม่มีกระแสไหลแบตเตอรี่อันที่สองต่อระหว่างเบสกับอิมิทเตอร์โดยขั้วบวกต่อที่อิมิทเตอร์ ดังนั้นจึงเกิดมีกระแสไหล ก็อโอลจากอิมิทเตอร์ไหลไปในเบสและมันจะผ่านรอยต่อเบสกับคอลเลคเตอร์ไปคอลเลคเตอร์ซึ่งเราสามารถคุมจำนวนโฮลที่เบสได้

ในการทดลองต่อมิลลิแอมมิเตอร์เข้าที่เบส อิมิทเตอร์ คอลเลคเตอร์ และต่อเข้ากับแบตเตอรี่ กระแสในอิมิทเตอร์ 4 มิลลิแอมป์ในคอลเลคเตอร์ 3.8 มิลลิแอมป์ในเบส 0.2 มิลลิแอมป์ เมื่อเปลี่ยนกระแสที่เบสอะไรจะเกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงกระแสที่เบสเพียงเล็กน้อยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระแสที่คอลเลคเตอร์อย่างมากในกรณีนี้เรียกว่ามันมีการขยายกระแสไฟฟ้า

ด้วยเหตุที่ทรานซิสเตอร์สามารถทำงานได้เหมือนหลอดวิทยุ ไม่ว่าจะเป็นวงจรที่ยุ่งยากเพียงใด และการที่มันมีขนาดเล็กมาก และต้องการแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ ดังนั้นในปัจจุบันวิทยุและอุปกรณ์อีเลคทรอนิคส์จึงนิยมใช้ทรานซิสเตอร์แทน

ในภาพเป็นวิทยุกระเป๋าหิ้วต้องการไฟสูงและไฟต่ำในวิทยุแบบหลอด แต่ในทรานซิสเตอร์ต้องการแบตเตอรี่แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำกว่าและชุดเดียว ในอุปกรณ์เช่นเครื่องคำนวณอีเลคทรอนิคส์ใช้หลอดมากถึงห้าพันกว่าหลอด ต้องการระบายความร้อนมาก ส่วนในทรานซิสเตอร์ทำงานโดยไม่ต้องการความร้อน ได้มีการวิจัยและเทคนิคใหม่ต่อไปทำให้การใช้งานของมันต่อไปได้กว้างขวางมากขึ้นไปเรื่อย ๆ

เนื้อเรื่องย่อภาพยนตร์เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ไฟฟ้าที่เห็นกันในเวลากลางคืน ไฟฟ้าสำหรับให้แสงสว่าง และรถไฟฟ้า เหล่านี้ได้มาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสิ้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานด้วยการอาศัยหลักการง่าย ๆ อาศัยความสัมพันธ์ระหว่างแม่เหล็กกับลวดตัวนำไฟฟ้า

แม่เหล็กสามารถดูดตาปูหรือวัตถุอื่นที่เป็นเหล็กได้ เราสามารถเห็นเส้นแรงแม่เหล็กรอบ ๆ แท่งแม่เหล็กซึ่งเรียกว่าสนามแม่เหล็ก เส้นลวดตัวนำไฟฟ้าถ้ามีกระแสไฟฟ้าไหลในลวดตัวนำจะเกิดเส้นแรงแม่เหล็กรอบ ๆ ตัวนำ ตัวนำไฟฟ้าจะแสดงอำนาจแม่เหล็กเฉพาะเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเท่านั้นแสดงว่าสนามแม่เหล็กกับไฟฟ้าน่าจะมีส่วนสัมพันธ์กันอยู่

การทดลองเกี่ยวกับสนามแม่เหล็กกับลวดตัวนำไฟฟ้าอุปกรณ์มีลวดตัวนำไฟฟ้า กัลวานอมิเตอร์ แม่เหล็ก โดยต่อกัลวานอมิเตอร์ความไวสูงเข้ากับลวดตัวนำที่ขดพันเป็นรอบหลาย ๆ รอบ กัลวานอมิเตอร์มีไว้สำหรับวัดกระแสไฟฟ้า สอดแท่งแม่เหล็กเข้าไปในขดลวดจะมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเกิดขึ้นสังเกตได้จากกัลวานอมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้ากระดิก ถ้าแท่งแม่เหล็กอยู่นิ่งเข็มจะไม่กระดิก ดึงแท่งแม่เหล็กออกจะเกิดกระแสไฟฟ้าอีกครั้ง แต่จะเป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม ตามไดอะแกรมสามารถเห็นเส้นแรงวิ่งตัดผ่านขดลวด สนามแม่เหล็กในขดลวดกับการเกิดกระแสไฟฟ้าในตัวนำ ในขดลวดตัวนำที่ระหว่างสนามแม่เหล็กอยู่นิ่งจะไม่เกิดกระแสไฟฟ้า จะเกิดมีกระแสไฟฟ้าเฉพาะขณะที่สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ผ่านเส้นลวดในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง

ในการทดลองขั้นต่อไปโดยการเคลื่อนที่ลวดตัวนำเข้าระหว่างสนามแม่เหล็กที่มีความแรงมากซึ่งมักใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เราจะได้ผลเช่นเดียวกับกรณีแรกคือเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นในขดลวด ลวดตัวนำไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กเราได้กระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นหลักง่าย ๆ ในการกำเนิดไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดด้วยวิธีนี้เรียกว่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่ว่าขนาดเล็กหรือใหญ่ใช้หลักการอันเดียวกันในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้งานได้ต้นกำลังงานจากเครื่องยนต์แกสโซลีน เครื่องจักรไอน้ำ เครื่องยนต์ดีเซล น้ำตก หรือเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันต่าง ๆ และใช้ขดลวดขนาดใหญ่ ๆ เพื่อให้ได้สนาม

แม่เหล็กกำลังสูง ซึ่งอยู่ในหลักการเบื้องต้นที่ได้กล่าวมาแล้วนั่นเอง แล้วต่อสายไฟอาจจะเป็นสองสายเข้าสู่โรงงาน และตามอาคารบ้านเรือน

เนื้อเรื่องย่อภาพยนตร์เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า

สิ่งที่เราเห็นว่ามันดูดสิ่งของที่เป็นเหล็กเช่นตาปูนี้เรียกกันว่าแม่เหล็ก ที่มีอำนาจคงทน ไม่ค่อยเสื่อมง่ายเรียกว่าแม่เหล็กถาวร ส่วนที่อำนาจแม่เหล็กไม่คงทนหรือรักษาอำนาจไว้ไม่ได้ เรียกว่าแม่เหล็กชั่วคราว แม่เหล็กชั่วคราวที่เกิดจากอำนาจไฟฟ้าเรียกเฉพาะว่าแม่เหล็กไฟฟ้า แม่เหล็กไฟฟ้าใช้งานในที่สำคัญ ๆ หลายอย่าง เช่น ในทางอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ และในชีวิตประจำวัน ประการแรกเราสามารถแสดงได้ว่าแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นอย่างไร และสามารถทำอะไรได้บ้าง เริ่มจากการทดลอง ต่อไฟจากถ่านไฟฉาย ซึ่งเป็นแหล่งไฟฟ้าต่อผ่านสวิทช์กับขดลวด เมื่อปล่อยให้ไฟฟ้าผ่านขดลวดตัวนำก็จะมีอำนาจเป็นแม่เหล็ก

ทีนี้มาดู ไม่มีแม่เหล็กแต่ถ้าต่อไฟฟ้าให้ไหลผ่านลวดตัวนำเส้นตรงหรือตาปู ลวดตัวนำ หรือตาปูนั้นก็จะมีสภาพเหมือนแม่เหล็ก ลวดที่มีกระแสไหลจะกำเนิดสนามแม่เหล็กรอบ ๆ ตัวนั้น แต่สนามแม่เหล็กรอบ ๆ ลวดเส้นตรงไม่มีความแรงมากนัก คือยังไม่สามารถดูดตาปูขนาดใหญ่ได้ แต่มีวิธีการที่จะให้ได้สนามแม่เหล็กแรงขึ้นโดยการขดลวดเป็นรอบ ๆ หลาย ๆ รอบก็จะมีอำนาจแม่เหล็กมากขึ้น คือมีแรงดูดมากขึ้น เราสามารถจะทำให้สนามแม่เหล็กแรงมากขึ้นโดยการใส่เหล็กเข้าไปในขดลวด แท่งเหล็กก็จะทำให้สนามแม่เหล็กมากขึ้นทำให้เกิดอำนาจแม่เหล็กแรงขึ้น เช่นถ้าเรามีลูกตุ้มขนาดน้ำหนัก 2 ปอนด์และ 5 ปอนด์ ซึ่งทำด้วยเหล็กทั้งคู่ ขดลวดที่มีแกนเหล็กอยู่จะมีแรงพอที่จะดูดน้ำหนัก 2 ปอนด์ขึ้นมาได้แต่ไม่มากพอที่จะยกน้ำหนัก 5 ปอนด์ได้ จำเป็นที่จะต้องให้อำนาจแม่เหล็กแรงขึ้นอีกซึ่งยังมีวิธีอื่นอีก วิธีนั้นได้แก่เพิ่มจำนวนรอบของขดลวดก็จะทำให้อำนาจแม่เหล็กแรงมากขึ้นได้ วิธีที่จะทำให้แม่เหล็กมีอำนาจแรงขึ้นอีกวิธีหนึ่งคือการเพิ่มความแรงของแหล่งจ่ายไฟฟ้า คือการเพิ่มถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่ซึ่งจะให้กระแสไฟฟ้ามากขึ้น กระแสไฟฟ้าที่มากขึ้นนี้จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กแรงขึ้น

เราจะเห็นว่าขดลวดทำให้เกิดอำนาจแม่เหล็กมากกว่าลวดเส้นตรง ขดลวดที่มีแกนเหล็กจะทำให้อำนาจแม่เหล็กแรงขึ้น จำนวนขดลวดมากรอบก็สามารถทำให้อำนาพ

แม่เหล็กเพิ่มมากขึ้นและการให้กระแสไฟฟ้ามากขึ้นก็ทำให้อานาจแม่เหล็กสูงขึ้นด้วย

จากการที่แม่เหล็กไฟฟ้าจะมีอำนาจแม่เหล็กก็ต่อเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจรเท่านั้น จากหลักการอันนี้ ทำให้นำเอามาประดิษฐ์เครื่องมือเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในปัจจุบัน เช่น เครื่องยกของที่เป็นเหล็ก ในระบบโทรศัพท์ซึ่งขณะที่หมุนหมายเลขแม่เหล็กไฟฟ้าในเครื่องก็จะทำงานทำให้สามารถต่อถึงกันได้

แม่เหล็กไฟฟ้าในโทรศัพท์ทำให้เกิดเสียงกระดิ่งเรียก ในหูฟังและที่พูดก็เป็นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ทำให้เกิดเสียง และประโยชน์สำคัญของแม่เหล็กไฟฟ้าคือมอเตอร์นำไปใช้งานได้หลายอย่าง เช่น รถไฟฟ้า

การทดลองเพื่อดูสนามแม่เหล็กจะเป็นแม่เหล็กถาวรหรือแม่เหล็กไฟฟ้า ทำได้โดยมีกระดาษปิดทับข้างบนแล้วโรยผงตะไบเหล็ก จะเห็นภาพของเส้นแรงแม่เหล็กรอบ ๆ แม่เหล็กทั้ง 2 แบบนั้นจากการเรียงตัวของผงตะไบเหล็กนั่นเอง

เนื้อเรื่องย่อภาพยนตร์เรื่องหลอดวิทยุ

หลอดวิทยุอย่างแรกประกอบด้วยไส้และเพลทบรรจุอยู่ในหลอดแก้วที่เป็นสูญญากาศ สูญญากาศเป็นตัวนำที่เลวมาก ไส้หลอดจะมีความร้อนเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นการเคลื่อนที่ของอีเลคตรอนในไส้จะมากขึ้น และหลุดออกเป็นอนุภาคอิสระมันจะเคลื่อนที่โดยอิสระ

ถ้ามีประจุบวกที่เพลทหรืออะโนด อีเลคตรอนก็จะวิ่งเข้าสู่เพลทต่อเนื่องกันเป็นสาย สิ่งสำคัญคือการควบคุมการไหลของอีเลคตรอน หลอดสูญญากาศหรือหลอดวิทยุมีหลายแบบทำงานได้หลายอย่างเช่น เอ็กซเรย์ ในหลอดอีเลคตรอนบางอย่างแหล่งกำเนิดอีเลคตรอนมาจากแผ่นโลหะซึ่งเกิดเนื่องจากแสง คาโถดเป็นอีกส่วนหนึ่งที่ทำหน้าที่จ่ายอีเลคตรอนแทนไส้หลอด โดยไส้หลอดจะทำหน้าที่เผาคาโถดเท่านั้นแต่การกระจายอีเลคตรอนเป็นหน้าที่ของคาโถด ในหลอดวิทยุที่เป็นหลอดที่มีเฉพาะคาโถดและเพลท ถ้าต่อประจุไฟฟ้าให้ประจุเพลทเป็นลบและคาโถดเป็นบวกจะไม่มีอีเลคตรอนไหลจากคาโถดไปเพลท แต่ถ้าให้เพลทมีประจุบวกก็จะมีกระแสไหลในวงจรได้

หลอดวิทยุที่มีเฉพาะคาโถดและเพลทเรียกว่าหลอดไดโอด หลอดไทรโอดเป็นหลอดสูญญากาศที่มีคาโถดที่ร้อน เพลท และกริดเพื่อควบคุมการไหลของอีเลคตรอนในหลอดวิทยุที่ใช้ในการขยายสัญญาณส่วนมากจะมีคาโถด อะโนดหรือเพลทและกริดและจะต้องมีวงจรไฟฟ้าอย่างน้อย 3 วงจร ในหลอดจริง ๆ จะมีขาโลหะออกมาจากหลอดแก้วสำหรับต่อเข้ากับวงจร

ในวงจรหลอดไทรโอด การให้กริดเป็นลบมากขึ้นอีเลคตรอนที่กริดจะผลักอีเลคตรอนที่คาโถดทำให้ไม่สามารถผ่านไปถึงเพลทได้ และการเปลี่ยนแปลงที่กริดด้วยแรงเคลื่อนเพียงเล็กน้อยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแรงเคลื่อนที่เพลทมากมายอันเนื่องมาจากการไหลของกระแสในเพลทเปลี่ยนแปลงมาก เราเรียกว่ามีการขยายทางแรงเคลื่อนไฟฟ้าในวงจรเป็นวงจรขยายที่ใช้หลอดไทรโอดและส่วนประกอบหลอดได้รับพลังงานที่ทำให้คาโถดร้อนและยังต้องการพลังงานอีกส่วนหนึ่งที่ทำให้อีเลคตรอนไหลผ่านในสูญญากาศ อีเลคทรอนิคส์ในอนาคตจะใช้วงจรรวมซึ่งประกอบด้วยทรานซิสเตอร์หลายตัว รีซีสเตอร์และอาจจะมีคอนเดนเซอร์มีขนาดเล็กมาก เรียกว่าไอซี (I.C.)

ความสำคัญในการใช้หลอดวิทยุโดยอีเลคตรอนเดินผ่านในสูญญากาศ ส่วนในทรานซีสเตอร์อีเลคตรอนไหลผ่านสารกึ่งตัวนำที่เป็นของแข็ง และทรานซีสเตอร์ต้องการพลังงานเพียงเล็กน้อยทำให้มีความร้อนน้อย ตัวอย่างอุปกรณ์บางอย่างสามารถทำให้มีขนาดเล็กลงได้โดยการใช้ทรานซีสเตอร์ แม้ว่าหลอดวิทยุมีหลายชนิดแต่ทรานซีสเตอร์ก็สามารถทำงานแทนได้เช่นเดียวกัน

ทรานซีสเตอร์ทำด้วยโลหะพิเศษเรียกว่าสารกึ่งตัวนำซึ่งไม่เป็นทั้งตัวนำและฉนวน ทรานซีสเตอร์ทำด้วยชิ้นส่วนสามชิ้นต่อกัน ไม่ต้องใช้แก้วเหมือนหลอด ไม่ใช้สูญญากาศจึงมีชื่อเรียกว่าโซลิทเสตท

ทรานซีสเตอร์มีขนาดเล็กแต่ใช้งานเหมือนกับหลอดไทรโอดขนาดใหญ่หรือหลอดไกโอดชิ้นส่วนต่าง ๆ มีชื่อเรียกต่างกันไปจากหลอดวิทยุ ส่วนกลางเรียกว่าเบส ทางซ้ายเรียกว่าอิมิทเตอร์ ทางขวามือกอลเลคเตอร์ คอลเลคเตอร์เหมือนกับเพลทของหลอดสูญญากาศ เบสหรือกับกริด และกระแสเข้าสู่เบสจากอิมิทเตอร์ การเปลี่ยนแปลงของกระแสที่เบสเพียงเล็กน้อยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระแสในคอลเลคเตอร์อย่างมากจึงเรียกว่ามีการขยายกระแส

เราอาจจะทราบขาคอลเลคเตอร์ได้เพราะมีจุดแดง จุดกลมหรือสี่เหลี่ยม ทรานซีสเตอร์มีขนาดเล็กแต่ใช้งานเหมือนกับหลอดไดโอดและหลอดไทรโอดขนาดใหญ่ ๆ ได้

แบบทดสอบทรานซิสเตอร์

1. กาลีนา เป็นชื่อของอะไร
   - ก. แร่ชนิดหนึ่ง
   - ข. เยอรมันเนียม
   - ค. ตัวนำ
   - ง. ฉนวน
2. เยอรมันเนียม เป็นชื่อของอะไร
   - ก. วัสดุตัวนำ
   - ข. วัสดุฉนวน
   - ค. วัสดุกึ่งตัวนำ
   - ง. ของเหลวชนิดหนึ่ง
3. สารที่มีอิเลคตรอนวงนอก 4 ตัว คืออะไร
   - ก. ทองแดง
   - ข. พลวง
   - ค. อินเดียม
   - ง. เยอรมันเนียม
4. สารที่มีอิเลคตรอนวงนอก 3 ตัว คืออะไร
   - ก. ทองแดง
   - ข. อันติโมนี
   - ค. อินเดียม
   - ง. เยอรมันเนียม

5. สารที่มีอิเลคตรอนวงนอก 5 ตัว คืออะไร

ก. ทองแดง

ข. อันติโมนี

ค. อินเดียม

ง. เยอรมันเนียม

6. สารที่เมื่อเพิ่มความร้อนจะเป็นตัวนำไฟฟ้ามากขึ้น คืออะไร

ก. ทองแดง

ข. เหล็ก

ค. เยอรมันเนียม

ง. อลูมิเนียม

7. วัสดุกึ่งตัวนำที่ประกอบด้วยสารเอ็นและพี เพียงสองชิ้นเรียกว่าอะไร

ก. ไดโอด

ข. ไทรโอด

ค. เทรดโถด

ง. เพนโถด

8. ทรานซิสเตอร์ประกอบด้วยวัสดุกึ่งตัวนำกี่ชิ้น

ก. 1 ชิ้น

ข. 2 ชิ้น

ค. 3 ชิ้น

ง. 4 ชิ้น

9. เครื่องรับวิทยุรุ่นแรก ๆ มักมีกี่หลอด

ก. 2 หลอด

ข. 3 หลอด

ค. 4 หลอด

ง. 5 หลอด

10. โครงสร้างของอะตอมที่รอบนอก เรียกว่าอะไร

ก. นิวเคลียส

ข. โปรตรอน

ค. อีเลคตรอน

ง. นิวตรอน

11. อนุภาคที่มีประจุลบ คืออะไร

ก. นิวเคลียส

ข. โปรตรอน

ค. อีเลคตรอน

ง. นิวตรอน

12. ตัวเคลื่อนที่ในวัสดุตัวนำประเภทเอ็น คืออะไร

ก. โฮล

ข. โปรตอน

ค. อีเลคตรอน

ง. นิวตรอน

13. โฮลเราถือว่ามีประจุอะไร

ก. บวก

ข. ลบ

ค. ลบบ้างบวกบ้าง

ง. เป็นกลาง

14. โดเนอร์มีในวัสดุอะไร

ก. แบบเอ็น

ข. แบบพี

ค. มีทั้งในเอ็นและพี

ง. ไม่มีทั้งในเอ็นและพี

15. แอคเซปเตอร์คืออะไร

ก. ทองแดง

ข. อันติโมนี

ค. อินเดียม

ง. เยอรมันเนียม

16. แร่ไดโอดมีหน้าที่อะไร

ก. ดีเทค

ข. ขยายกระแส

ค. ขยายแรงเคลื่อน

ง. ไม่ใช่ทั้งสาม

17. ในเครื่องคำนวณอีเลคทรอนิคส์ ทรานซีสเตอร์แก้ปัญหาของหลอดที่สำคัญคืออย่างไร

ก. จำนวนหลอด

ข. ขนาดของหลอด

ค. ความร้อนที่เกิดจากหลอดสูง

ง. กำลังขยายของทรานซีสเตอร์สูงกว่าหลอด

18. อุปกรณ์ที่ต้องการหลอดมากถึงห้าพันหลอด คืออะไร

ก. วิทยุ

ข. โทรทัศน์

ค. เครื่องขยายเสียง

ง. เครื่องคำนวณอีเลกทรอนิคส์

19. สารเอ็นกับพีประกบกันเราเปรียบเทียบเหมือนแบตเตอรี่ขนาดเล็ก โดยมีเอ็นเป็นขั้วอะไร

ก. บวก

ข. ลบ

ก. เป็นกลาง

ง. ไม่มีผล

20. แร่ไดโอดมีหน้าที่สำคัญ คืออะไร

ก. ตัดคลื่นเป็นห้วง ๆ

ข. ขยายสัญญาณเสียง

ค. ขยายสัญญาณวิทยุ

ง. แปลงไฟฟ้าสลับเป็นไฟตรง

แบบทดสอบ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

1. ไฟฟ้าที่ใช้แสงสว่างตามถนนตามบ้านเรือนทั่วไปได้มาจากแหล่งกำเนิดกืออะไร
   - ก. แบตเตอรี่
   - ข. ถ่านไฟฉาย
   - ค. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
   - ง. แร่

2. ไฟฟ้าสัมพันธ์กับอะไรมากที่สุด
   - ก. เหล็ก
   - ข. ตัวนำ
   - ค. สารแม่เหล็ก
   - ง. เส้นแรงแม่เหล็ก

3. ขดลวดจะเป็นแม่เหล็กได้เพราะอะไร
   - ก. มีไฟฟ้าไหลผ่านบ้างหยุดบ้าง
   - ข. มีไฟฟ้าไหลผ่านตลอดเวลา
   - ค. มีไฟฟ้าไหลตลอดที่มันเป็นแม่เหล็ก
   - ง. ไม่เกี่ยวกับการไหลของไฟฟ้า

4. กัลวานอมิเตอร์เราใช้วัดอะไร
   - ก. กระแสเส้นแรงแม่เหล็ก
   - ข. จำนวนเส้นแรงแม่เหล็ก
   - ค. กระแสไฟฟ้า
   - ง. จำนวนรอบของตัวนำ

5. กรณีใดที่ไม่เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า

ก. ลวดตัวนำอยู่ระหว่างเส้นแรงแม่เหล็ก

ข. ลวดตัวนำเคลื่อนที่ลงตัดเส้นแรงแม่เหล็ก

ค. เส้นแรงแม่เหล็กเคลื่อนที่ลงตัดตัวนำ

ง. เส้นแรงแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดตัวนำ

6. จากการทดลอง ถ้าสอดแท่งแม่เหล็กเข้าไปในขดลวดเข็มกัลวานอมิเตอร์กระดิกไปทางซ้าย ถ้าดึงแท่งแม่เหล็กออกเข็มจะอยู่ลักษณะไหน

ก. กระดิกไปทางซ้าย

ข. กระดิกมาตรงกลาง

ค. อยู่นิ่ง

ง. กระดิกไปทางขวา

7. ถ้าสอดแท่งแม่เหล็กอยู่นิ่งในขดลวด เข็มกัลวานอมิเตอร์จะอยู่ลักษณะไหน

ก. กระดิกไปทางซ้าย

ข. กระดิกมาตรงกลาง

ค. อยู่นิ่ง

ง. กระดิกไปทางขวา

8. ลวดตัวนำตรงกับลวดตัวนำที่มาขดหลาย ๆ รอบผ่านเส้นแรงแม่เหล็กเท่ากันด้วยความเร็วเท่ากัน ข้อความต่อไปนี้อันไหนอธิบายได้ถูกต้องที่สุด

ก. จะเกิดไฟฟ้าเท่ากันในลวดตรงและขดลวด

ข. จะเกิดไฟฟ้าในลวดตรงมากกว่าในขดลวด

ค. จะเกิดไฟฟ้าในขดลวดมากกว่าในลวดตรง

ง. ยังสรุปไม่ได้

9. เส้นแรงแม่เหล็กในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดใหญ่ ได้จากอะไร

ก. แม่เหล็กถาวร

ข. แม่เหล็กชั่วคราว

ค. แม่เหล็กชั่วคราวที่เป็นแม่เหล็กไฟฟ้า

ง. ไม่ใช้แม่เหล็ก

10. เครื่องยนตร์ที่ไม่ใช่ต้นกำลังเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้งาน เครื่องไหน

ก. มอเตอร์ไฟฟ้า

ข. เครื่องยนต์แกสโซลีน

ค. เครื่องยนต์ดีเซล

ง. เครื่องจักรไอน้ำ

11. แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เกิดจากอะไร

ก. แม่เหล็ก, ตัวนำ

ข. เฉพาะแม่เหล็ก

ค. เฉพาะตัวนำ

ง. แม่เหล็ก, ตัวนำและการเคลื่อนที่

12. พลังงานราคาถูกได้จากอะไร

ก. เครื่องจนต์แกสโซลีน

ข. เครื่องยนต์ดีเซล

ค. เครื่องจักรไอน้ำ

ง. พลังน้ำ

13. ไฟฟ้าเกิดขึ้นได้จากอะไร

ก. เฉพาะขดลวดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก

ข. เฉพาะเส้นแรงวิ่งผ่านขด

ค. ขดลวดผ่านเส้นแรงหรือเส้นแรงผ่านขดลวดหรือต่างวิ่งผ่านกัน

ง. เฉพาะเส้นแรงและขดลวดวิ่งเข้าหากันเท่านั้น

14. ในการทดลองเส้นแรงแม่เหล็กที่ใช้ได้จากอะไร

ก. แม่เหล็กถาวร

ข. แม่เหล็กไฟฟ้า

ค. เราอาจใช้ ก. หรือ ข. ได้

ง. เราต้องใช้ ก. และ ข.

15. การเคลื่อนที่ของลวดตัวนำในเครื่องกำเนิดไฟฟ้างานเป็นลักษณะอย่างไร

ก. เป็นเส้นตรงผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก

ข. เป็นวงกลมตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก

ค. ตัดผ่านขึ้นลง

ง. หมุนไปหมุนมา

16. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดใหญ่ต่างกับขนาดที่ใช้ในการทดลองที่สำคัญ คืออย่างไร

ก. ลวดที่ใช้ต่างชนิดกัน

ข. ขนาดของเครื่องต่างกัน

ค. หลักการทำงานต่างกัน

ง. ไม่น่ามีอะไรต่างกัน

17. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมายถึงอะไร

ก. เครื่องสะสมไฟฟ้า

ข. เครื่องจ่ายไฟฟ้า

ค. เครื่องรับไฟฟ้า

ง. เครื่องใช้กำลังงานแม่เหล็ก

18. สายไฟที่ต่อจากเครื่องกำเนิดอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วยลวดตัวนำอย่างน้อยกี่เส้น

ก. ๑ เส้น

ข. ๒ เส้น

ก. ๓ เส้น

ง. ๔ เส้น

19. ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสไหลผ่านอะไร

ก. แม่เหล็ก

ข. เส้นแรงแม่เหล็ก

ค. ขดลวดตัวนำ

ง. เหล็กอ่อน

20. ในกัลวานอมิเตอร์เมื่อไม่มีไฟฟ้าเข้า เข็มจะอยู่ที่ไหน

ก. ด้านซ้าย

ข. ด้านขวา

ค. ตรงกลาง

ง. ไม่อยู่นิ่ง

แบบทดสอบ แม่เหล็กไฟฟ้า

1. แม่เหล็กคืออะไร
   - ก. วัสดุที่ดูดสิ่งของต่าง ๆ
   - ข. วัสดุที่ดูดขดลวดทองแดง
   - ค. วัสดุที่ดูดสารแม่เหล็ก
   - ง. วัสดุที่ไม่ดูดเฉพาะฉนวนไฟฟ้า
2. แม่เหล็กถาวร คืออะไร
   - ก. อำนาจแม่เหล็กไม่มีวันเสื่อม
   - ข. ส่งอำนาจแม่เหล็กได้แรงมาก
   - ค. อำนาจแม่เหล็กเสื่อมง่าย
   - ง. ส่งอำนาจแม่เหล็กแรง
3. แม่เหล็กไฟฟ้า คืออะไร
   - ก. อำนาจแม่เหล็กไม่มีวันเสื่อม
   - ข. อำนาจแม่เหล็กเสื่อมยาก
   - ค. อำนาจแม่เหล็กเสื่อมง่าย
   - ง. อำนาจแม่เหล็กเกิดจากไฟฟ้า
4. ในชีวิตประจำวัน อุปกรณ์ที่ใช้แม่เหล็กไฟฟ้าคืออะไร
   - ก. เตารีด
   - ข. เตาไฟฟ้า
   - ค. มอเตอร์พัดลม
   - ง. ที่ปิ้งขนมปัง

5. ลวดตัวนำเส้นตรงเมื่อไฟฟ้าไหลผ่านจะเกิดอะไร

ก. เส้นแรงรอบ ๆ ตัวนำ

ข. เส้นแรงตามตัวนำ

ค. เส้นแรงแม่เหล็กมาก

ง. ไม่เกิดผลที่สังเกตได้

6. ไฟฟ้าเคลื่อนในลวดตัวนำลักษณะไหนที่มีอำนาจดูดแรงมาก

ก. ลวดเส้นตรง

ข. ลวดขดเป็นรอบหลาย ๆ รอบ

ค. ลวดขดเป็นรอบหลาย ๆ รอบที่มีเหล็กเป็นแกนใน

ง. ลวดขดเป็นรอบหลาย ๆ รอบมีฉนวนเป็นแกนใน

7. จากการทดลอง เมื่อกระแสผ่านขดลวดมีเหล็กเป็นแกนยกน้ำหนักได้ไม่เกินกี่ปอนด์

ก. 2 ปอนด์

ข. 5 ปอนด์

ค. 10 ปอนด์

ง. 15 ปอนด์

8. ข้อได้เปรียบของแม่เหล็กไฟฟ้าที่สำคัญในการใช้ยกของที่เป็นเหล็ก คืออย่างไร

ก. ให้อำนาจแม่เหล็กแรงมาก

ข. ยกของไปที่ไหนก็ได้

ค. ทำให้มีหรือหมดอำนาจแม่เหล็กได้ง่าย

ง. ปรับให้ยกของได้มากน้อยตามต้องการ

9. เส้นแรงแม่เหล็กจะมีมากที่ไหน

ก. ปลายทั้งสองข้างของแท่งแม่เหล็ก

ข. ตอนกลางแท่งแม่เหล็ก

ค. ตลอดแท่งแม่เหล็ก

ง. เฉพาะปลายแท่งแม่เหล็กข้างหนึ่งข้างเดียว

10. จากการทดลองที่เห็น ใช้แหล่งกำเนิดไฟฟ้าจากที่ใด

ก. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ข. แบตเตอรี่หรือถ่านไฟฉาย

ค. แสงอาทิตย์

ง. ความร้อน

11. เรามีวิธีให้เส้นแรงแม่เหล็กมากกว่าลวดเส้นตรงได้กี่วิธี

ก. 1 วิธี

ข. 2 วิธี

ค. 3 วิธี

ง. 4 วิธี

12. เราใช้ผงตะไบเหล็กในการทดลองเกี่ยวกับแม่เหล็กเพื่ออะไร

ก. รู้ว่าเป็นแม่เหล็กหรือเปล่า

ข. เพื่อหาบลักษณะของเส้นแรงแม่เหล็ก

ค. เพื่อเพิ่มอำนาจแม่เหล็ก

ง. เพื่ออำนาจไฟฟ้ามากขึ้น

13. สารแม่เหล็กคืออะไร

ก. สารกึ่งตัวนำ

ข. สารตัวนำ

ค. สารที่แม่เหล็กดูดได้

ง. เหล็กอย่างเดียว

14. ลำดับขั้นการทดลองที่แสดงการให้เส้นแรงแม่เหล็กจากลวดเส้นตรงให้มากขึ้นคืออย่างไร

ก. ขดลวดธรรมดา, ขดลวดมีแกน, ขดลวดมีแกนเพิ่มแบตเตอรี่

ข. ขดลวดมีแกน, ขดลวดธรรมดา, ขดลวดมีแกนเพิ่มแบตเตอรี่

ค. ขดลวดมีแกนเพิ่มแบตเตอรี่, ขดลวดมีแกน, ขดลวดธรรมดา

ง. ขดลวดมีแกนเพิ่มแบตเตอรี่, ขดลวดธรรมดา, ขดลวดมีแกน

15. สวิทช์ไฟฟ้ามีไว้เพื่ออะไร

ก. เพิ่มความแรงของไฟฟ้าในขดลวด

ข. ลดความแรงของๆฟฟ้าในขดลวด

ค. เปิด-ปิดไฟฟ้าในขดลวด

ง. ให้แม่เหล็กมีอำนาจสม่ำเสมอ

แบบทดสอบ หลอดวิทยุ

1. ตัวนำไฟฟ้าที่เลวที่สุด คืออะไร
   - ก. ทองแดง
   - ข. เงิน
   - ค. เยอรมันเนียม
   - ง. เหล็ก
2. ในหลอดวิทยุมีส่วนประกอบ คืออะไร
   - ก. เพลท, คาโถด
   - ข. สูญญากาศ
   - ค. ไฟฟ้า
   - ง. เพลท
3. อีเลคตรอนอิสระในหลอดวิทยุเกิดจากอะไร
   - ก. ความร้อน
   - ข. สูญญากาศ
   - ค. ไฟฟ้า
   - ง. เพลท
4. อีเลคตรอนในหลอดวิทยุจะวิ่งเข้าสู่ส่วนไหน
   - ก. กริด
   - ข. ฟิลาเมน
   - ค. เพลท
   - ง. คาโถด

5. ส่วนที่ควบคุมการไหลของอีเลคตรอน คือส่วนไหน

ก. กริด

ข. ฟิลาเมน

ค. เพลท

ง. คาโถด

6. หลอดที่มีกริดอันหนึ่งมีคาโถดและเพลทเรียกว่าอะไร

ก. หลอดไดโอด

ข. หลอดไทรโอด

ค. หลอดเทรดโถด

ง. หลอดเพนโถด

7. แหล่งจ่ายอีเลคตรอนอิสระในหลอดวิทยุ คือส่วนไหน

ก. คาโถด

ข. เพลท

ค. กริด

ง. ฟิลาเมนท์หรือไส้หลอด

8. หลอดที่มีเฉพาะเพลทและคาโถด เรียกว่าอะไร

ก. ไดโอด

ข. ไทรโอด

ค. เทรดโถด

ง. เพนโถด

9. ในหลอดวิทยุส่วนมากจะมีวงจรไฟฟ้าอย่างน้อยกี่วงจร

ก. 1 วงจร

ข. 2 วงจร

ค. 3 วงจร

ง. 4 วงจร

10. จุดกลม, สี่เหลี่ยมหรือจุดแดงเครื่องหมายที่ทรานซิสเตอร์คืออะไร

ก. ชาคอนเลคเตอร์

ข. ชาเบส

ค. ชาอิมิเตอร์

ง. ไม่มีความหมาย

11. ทรานซิสเตอร์เปรียบเทียบได้กับหลอดอะไร

ก. คาโถด

ข. ไทรโอด

ค. เทรดโถด

ง. เพนโถด

12. ข้อเปรียบเทียบระหว่างกำลังงานที่ให้กับวงจรหลอดและทรานซิสเตอร์คืออะไร

ก. หลอดใช้กำลังงานน้อยกว่าทรานซิสเตอร์

ข. หลอดใช้กำลังงานมากกว่าทรานซิสเตอร์

ค. หลอดใช้กำลังงานเท่ากับทรานซิสเตอร์

ง. ขนาดของหลอดเล็กกว่าทรานซิสเตอร์

13. วงจรรวม (ไอ.ซี.) ประกอบด้วยอะไรบ้าง

ก. หลอด, รีซิสเตอร์, คอนเดนเซอร์

ข. ทรานซิสเตอร์, รีซิสเตอร์, คอนเดนเซอร์

ค. หลอด, รีซิสเตอร์,คอนดัคเตอร์

ง. หลอด, คอนเดนเซอร์, อินดัคเตอร์

14. ในทรานซิสเตอร์ อีเลคตรอนเดินในอะไร

ก. อากาศ

ข. สูญญากาศ

ค. ของแข็ง

ง. ของเหลว

15. อุปกรณ์ที่เรียกว่าโซลิทสเตทคืออะไร

ก. หลอดวิทยุ

ข. ทรานซิสเตอร์

ค. หลอดไฟฟ้า

ง. คอยล์

16. สารกึ่งตัวนำคืออะไร

ก. ทองแดง

ข. ไม้

ค. เยอรมันเนียม

ง. สารหนู

17. การเปลี่ยนแปลงกระแสเบสเพียงเล็กน้อยทำให้กระแสกอลเลคเตอร์เปลี่ยนแปลงมาก เรียกว่าอะไร

ก. การขยายแรงเคลื่อน

ข. การขยายกระแส

ค. การขยายกำลังงาน

ง. การขยายกระแสและแรงเคลื่อน

18. การเปลี่ยนแปลงแรงเคลื่อนที่กริดเพียงเล็กน้อย ทำให้เกิดกระแสเปลี่ยนแปลงที่เพลทมาก เรียกว่าอะไร

ก. การขยายแรงเคลื่อน

ข. การขยายกระแส

ค. การขยายกำลังงาน

ง. การขยายกระแสและแรงเคลื่อน

19. ตามข้อ 17 เป็นอะไร

ก. ทรานซีสเตอร์

ข. หลอดธรรมดา

ค. หลอดวิทยุ

ง. คอยล์

20. ตามข้อ 18 เป็นอะไร

ก. ทรานซีสเตอร์

ข. หลอดธรรมดา

ค. หลอดวิทยุ

ง. คอยล์

ภาคผนวก ข.

ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

ตาราง 14 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบเรื่อง ทรานซิสเตอร์

X	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.
20	-	-
19	-	-
18	1	3
17	2	3
16	2	3
15	2	-
14	2	-
13	3	4
12	2	2
11	3	3
10	3	1
9	-	1
8	1	-
7	-	1
6	-	-
5	1	1
คะแนนเต็ม 20	N = 22	N = 22

ตาราง 15 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบเรื่อง เกรื่องกำเนิดไฟฟ้า

X	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.
20	-	-
19	-	1
18	1	-
17	2	4
16	4	6
15	7	2
14	2	1
13	1	5
12	3	1
11	2	1
10	1	1
คะแนนเต็ม 20	N = 20	N = 22

ตาราง 16 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบเรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า

X	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.
15	-	-
14	1	-
13	5	5
12	6	6
11	5	8
10	3	1
9	2	-
8	-	1
7	-	1
คะแนนเต็ม 15	N = 22	N = 22

ตาราง 17 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบเรื่อง หลอดวิทยุ

X	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.
20	-	-
19	-	-
18	2	-
17	3	1
16	-	4
15	2	2
14	2	2
13	1	1
12	2	-
11	4	4
10	2	2
9	3	1
8	1	2
7	-	-
6	-	-
5	-	-
4	-	-
3	-	1
คะแนนจุดกึ่ง 20	N = 22	N = 22

ตาราง 18 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบจำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำเรื่อง ทรานซิสเตอร์

X	กลุ่มทดลอง ก.		กลุ่มทดลอง ข.	
	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ
20	-	-	-	-
19	-	-	-	-
18	-	-	1	-
17	1	-	1	1
16	1	1	2	1
15	2	-	-	-
14	-	2	-	-
13	1	1	3	1
12	-	1	-	1
11	1	1	-	2
10	2	1	-	1
9	-	-	-	1
8	-	-	-	-
7	-	-	1	-
6	-	-	-	-
5	-	1	-	-
คะแนนเต็ม 20	N=8	N= 8	N = 8	N = 8

ตาราง 19 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบจำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูง ต่ำ เรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

X	กลุ่มทดลอง ก.		กลุ่มทดลอง ข.	
	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ
22	--	-	-	-
19	-	-	-	-
18	-	-	-	-
17	1	-	2	1
16	2	1	4	2
15	2	3	-	2
14	-	2	-	1
13	-	1	2	2
12	2	-	-	-
11	1	1		
คะแนนเต็ม 20	N = 8	N = 8	N = 8	N = 8

ตาราง 20 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบจำแนกตามคะแนนอัตราสัมฤทธิ์สูง ต่ำ เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า

X	กลุ่มทดลอง ก.		กลุ่มทดลอง ข.	
	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ
15	-	-	-	-
14	-	1	-	-
13	2	1	2	1
12	1	3	2	2
11	4	1	4	2
10	1	1	-	1
9	-	1	-	-
8	-	-	-	1
7	-	-	-	1
คะแนนเต็ม 15	N = 8	N = 8	N = 8	N = 8

ตาราง 21 การแจกแจงความถี่ของผลการทดสอบจำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูง ต่ำ เรื่องหลอดวิทยุ

X	กลุ่มทดลอง ก.		กลุ่มทดลอง ข.	
	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ
20	-	-	-	-
19	-	-	-	-
18	-	1	-	-
17	-	2	-	-
16	-	-	2	1
15	-	1	2	-
14	2	-	1	1
13	1	-	1	-
12	2	-	-	-
11	1	3	-	1
10	-	1	-	2
9	1	-	1	-
8	1	-	1	1
7	-	-	-	2
คะแนนเต็ม 20	N = 8	N = 8	N = 8	N = 8

ตาราง 22 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่อง ทรานซิสเตอร์

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	รวม
N	22	22	44
x	281	293	574
x^2	3650	4189	7839
$\bar{X}$	12.7727	13.3181	13.0454

ตาราง 23 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่อง ทรานซิสเตอร์ จำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำ

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.		กลุ่มทดลอง ข.	
	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง
N	8	8	8	8
x	95	107	99	113
x^2	1207	1485	1281	1681
$\bar{X}$	11.875	13.375	12.375	14.125

ตาราง 24 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	รวม
N	22	22	44
x	320	325	645
x^2	4736	4909	9645
$\bar{X}$	14.5454	14.7727	14.6590

ตาราง 25 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำ

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.		กลุ่มทดลอง ข.	
	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง
N	8	8	8	8
x	113	114	119	124
x^2	1613	1660	1785	1940
$\bar{X}$	14.125	14.250	14.875	15.500

ตาราง 26 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	รวม
N	22	22	44
x	254	256	510
x^2	3116	2890	6006
$\bar{X}$	11.5454	11.6363	11.5900

ตาราง 27 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า จำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำ

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.		กลุ่มทดลอง ข.	
	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง
N	8	8	8	8
x	93	92	84	94
x^2	1099	1066	912	1110
$\bar{X}$	11.625	11.500	10.500	11.750

ตาราง 28 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่อง หลอดวิทยุ

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.	กลุ่มทดลอง ข.	รวม
N	22	22	44
x	281	258	539
x^2	4061	3324	7385
$\bar{X}$	12.7727	11.7272	12.2500

ตาราง 29 ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดสอบเรื่อง หลอดวิทยุ จำแนกตามคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงต่ำ

ค่าสถิติ	กลุ่มทดลอง ก.		กลุ่มทดลอง ข.	
	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	กลุ่มสูง
N	8	8	8	8
x	110	105	83	106
x^2	1590	1115	935	1472
$\bar{X}$	13.750	13.625	10.375	13.25