



ภาษาไทย

หนังสือ

ชวาล แพร์ติกุล. เทคนิคการวิจัยผล. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2516.

นิลิตปรีธญาไพโลตทัศน์ศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สรุปผลการสัมมนา เรื่อง แนวโน้มหลักสูตรวิชา เทคโนโลยีทางการศึกษาและความต้องการของหน่วยงาน. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ. สถิติวิทยาทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2522.

วิรุทธิ์ วิลาภฤทธิ์. สื่อการสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

สุภาว วากเขียน. วิธีวิจัยและสถิติทางการวิจัยในศึกษาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2523.

อนันต์ ศรีโสภา. หลักการวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2521.

บทความ

" เกษตรสัมมนา." ลานนา (8 ตุลาคม 2524): 6.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. "การทววิชากับการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อ." จุลสารการศึกษา 5 (มิถุนายน-กรกฎาคม 2523): 5.

"ทักษะนำเที่ยวพิพิธภัณฑสถาน." ทักษะฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5 (ธันวาคม 2521): 48-54.

- ประเสริฐ วงศ์สุนทรพจน์. "ความลับของดวงจันทร์." ทักษะฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 20 (พฤษภาคม 2523): 43-47.
- วิษณุพันธ์. "ทุนอัฐิโชชน." ไทยรัฐ (10 มกราคม 2524): 6.
- วิบูลย์ศักดิ์ อุกมวนิช. "เครื่องบันทึกภาพแบบคาสเซต." ทักษะฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4 (พฤศจิกายน 2521): 19-22.
- ฤทธิ์ ชีระโกเมน. "VSC ระบบใหม่สำหรับเครื่องบันทึกเสียง." เซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ 5 (ตุลาคม 2519): 25-30.

เอกสารอื่นๆ

- ทิพย์อนงค์ ภูริศ. "การสำรวจอัตราเร็วและความถูกต้องในการอ่านข่าวของผู้ประกาศข่าวทางสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทยและสถานีโทรทัศน์ในเขตกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- สุวิมล วัชรารักษ์. "การเลือกสื่ออย่างมีประสิทธิภาพ." กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. (อัคร์ดำเนินา)

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษBooks

Brown, James W. AV Instruction. New York: McGraw-Hill Book Co., 1977.

Kirk, Roger E. Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences. California: Brooks/Cole Publishing Co., 1968.

Articles

Arrasjid, Haran. "The Use of Compressed Audio-Tape Combined with Performance Objectives and Its Effect on Learning and Retention." Dissertation Abstracts International 33 (1973): 5401A.

Horn, Peter J. "A Study of the Use of Audio Cassette Tape for Continuing Medical Education." Dissertation Abstracts International 41 (1980): 1902A.

Murray, John G. Jr. "A Study of the Effect of Simultaneous Auditory-Visual Presentation at Differentiated Rates on Listening and Reading Comprehension." Dissertation Abstracts International 33 (1972): 3963A.

- Reid, Saralou L. "The Effect on Reading Achievement of Reading Paced by Compressed Speech." Dissertation Abstracts International 32 (1971): 1198A.
- Rippey, Robert F. "Speech Compressors for Lecture Review." Educational Technology (November 1972): 58.
- Rossiter, Charles M. Jr. "Rate of Presentation Effect on Recall of Facts and of Idias and on Generation of Inferences." AV Communication Review 19 (1971): 313-324.
- Sarenpa, Dennis E. "A Comparative Study of Two Presentation of Rate Controlled Audio Instruction in Retention Certain Student Characteristics." Dissertation Abstracts International 32 (1971): 1199A.
- Short, Sarah H. "A Comparison of Variable Time Compressed Speech and Normal Rate Speech Based on Time Spent and Performance in a Course Taught by Self-Instruction Methode." Dissertation Abstracts International 36 (1975): 6379A.
- _____ "Rate Controlled Speech." Audio Visual Instruction 17 (June-July 1972): 45-46.
- Smith, Horace G. "Investigation of Several Techniques for Reviewing Audio-Tutorial Instruction." Educational Communication and Technology 27 (1979): 195-204.

Thomas, Robert P. "The Influence of Experimenter's Prediction of Subject's Retention of Factual Material at Various Speech Comprehension Rates." Dissertation Abstracts International 39 (1978): 6476A.

Other Materials

Sony Corporation. Sony Service Manual CF-480S. 1975.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

เพื่อ เชิง พิธี ธีการ ั้ง และ เพื่อ เชิง พิธี ธีการ ั้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรื่องที่ใช้ฝึกการฟัง



นมชนิดต่างๆ

นมชนิดต่างๆที่วางขายอยู่ทั่วไปในท้องตลาดขณะนี้ ก็มีนมผง นมชงหวาน นมสด และนมถั่วเหลืองหรือน้ำเต้าหู้ นมผงหรือที่เรียกกันว่าแปงนม ซึ่งใช้เลี้ยงเด็กนั้น คือนมที่ได้มาจากการนำนมสดไปทำให้ใสระเหยไปจนหมด กลายเป็นนมผง เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษาและขนส่ง เมื่อต้องการใช้ก็เอามาชงหรือละลายน้ำเท่านั้น นมผงยังแบ่งออกไปอีก คือนมผงที่ยังไม่โคสท์แค้แยกไขมันและ เนยออกไปแล้ว เป็นนมสำหรับใช้เลี้ยงเด็กอ่อน กับนมผงซึ่งโคสท์แค้แยกไขมันและ เนยออกไปแล้ว นมชงหวานคือนมที่นำไประเหยน้ำออกไปบางส่วน เหลือเป็นน้ำนมข้นๆและผสมน้ำตาลลงไปให้หวาน บรรจุกระป๋องขายสำหรับผสมเครื่องดื่ม เช่นน้ำชา กาแฟ นมชงหวานมีทั้งชนิดที่โคสท์แค้แยกไขมันและ เนยออกไปบางส่วนแล้ว และยังไม่โคสท์แค้แยกออกไป นมชงหวานไม่เหมาะสำหรับใช้เลี้ยงเด็ก เพราะต้องเติมน้ำตาลไปเพื่อลดความหวานทำให้หวานประกอบที่เป็นธาตุอาหาร เจือจางไปควย ทำให้เด็กเป็นโรคขาดอาหารไม่แข็งแรง เด็กอาจดูเหมือนอ้วนแต่ความจริงบวมเพราะน้ำตาล นอกจากนมชงหวานที่ได้จากการนำนมสดมาระเหยน้ำออกผสมน้ำตาลแล้วยังมีนมชนิดที่ได้จากการคั้นรูป คือนำนมผงมาผสมน้ำ ซึ่งมีทั้งนมข้นคั้นรูปที่ทำจากนมผงที่ยังไม่โคสท์แค้แยกไขมันและ เนยออกไปแล้ว และนมข้นคั้นรูปที่โคสท์แค้แยกไขมันและ เนยออกไปแล้ว

นมสดคือนมที่รีดจากแม่วัว ซึ่งขณะนี้มีทั้งบรรจุขวด บรรจุกระป๋อง กลอง กระดาษไข และถุงพลาสติก นมสดก็เช่นเดียวกับนมชนิดอื่นๆ มีอยู่หลายแบบจากกรรมวิธีการผลิต นมสดพาสเจอร์ไรด์ คือนมที่นำไปอุ่นทำลายเชื้อโรคด้วยความร้อน 63 องศา ไม่น้อยกว่าครึ่งชั่วโมง หรือความร้อน 72 องศา 16 วินาที ต้องเก็บไว้ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิไม่เกิน 10 องศา และเก็บได้ไม่เกิน 3 วัน เพราะอาจมีเชื้อโรคหรือบัคทีเรียเจริญขึ้นเป็นอันตรายได้ นมสดสเตอไรซ์ คือนมสดที่นำไปผ่านความร้อนไม่ต่ำกว่า 100 องศา และบรรจุในภาชนะสะอาดปิดสนิทเช่นกระป๋อง นมสดสเตอไรซ์ ยู. เอช. ที. คือนมสดที่ผ่านความร้อนไม่ต่ำกว่า 133 องศา เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วินาที บรรจุในภาชนะที่

สะอาทพิศนิต เมื่อกดลงกระดาษไข ไม่จำเป็นต้องเก็บไว้ในที่เย็น แต่ก็ไม่ควรเก็บไว้นาน เพราะมีอายุการใช้งาน นมสดมีทั้งนมที่ผ่านนมสดมาดัดและนมสดที่ผ่านนมผงกลับมาละลายน้ำ ที่เรียกว่านมคืนรูป ซึ่งนมคืนรูปเหล่านี้ไม่เหมาะสำหรับเลี้ยง เด็กอ่อนและจะถึงแก่เหตุได้จากคำว่า "นมคืนรูป" ที่พิมพ์ติดไว้ในฉลากข้างกล่อง นอกจากนมข้น นมสด นมผง ที่ผลิตจากนมธรรมชาติแล้ว ยังมีนมแปลงไขมัน ที่นำน้ำมันมะพร้าวหรือน้ำมันพืชมาผสมแทนไขมัน ซึ่งจะสังเกตเห็นได้จากคำว่า "นมแปลงไขมัน" ในฉลาก

นมถั่วเหลือง ก็ค่อนข้างหาซื้อที่รู้จักกันก็มานานแล้ว ทำจากการนำถั่วเหลืองมาบดแล้วต้มกรอง เอาน้ำออก มีโปรตีนและคุณค่าทางอาหาร เท่าๆกับนมวัวหรือนมสดมีทั้งบรรจุขวดและกล่องขาย บางชนิดก็ผสมนมสดลงไปด้วย ซึ่งขณะนี้กำลังบูมโฆษณาทางทีวี

พอจะรู้ว่านมชนิดไหนคืออะไร ในการที่จะเลือกซื้อนมก็ควรจะต้องถึง เกตุทดลองหรือกระป๋องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บวม ไม่ฉีกขาด อ่านฉลากซึ่งบอกรายละเอียดต่างๆให้เข้าใจ เพื่อซื้อให้ถูกกับที่ต้องการใช้ นมสำหรับเด็กอ่อน นมสำหรับเด็กโต นมสำหรับทำขนม นมสำหรับชง เครื่องดื่ม หรือนมสำหรับผู้ที่ต้องการลดความอ้วน ถึงแม้จะรู้ว่านมเป็นอาหารที่มีคุณค่าต่อการเจริญเติบโตและความแข็งแรงสำหรับเด็ก แต่นมทุกชนิดที่วางขายอยู่ในขณะนี้ก็ยังมีราคาแพง เกินไปที่จะเป็นอาหารสำหรับเด็กทั่วไป จนกลายเป็นอาหารประเภทพรีเมียมสำหรับเด็กส่วนหนึ่ง เท่านั้น ฉะนั้นเด็กไทยที่เป็นอนาคตของชาติ ทุกวันนี้จึงมีรูปร่างลีบๆบางๆทั้งนั้น

ประโยชน์ของถั่ว

เนื่องจากถั่วชนิดต่างๆ โดยเฉพาะถั่วลิ้นเต้า และถั่วเหลือง เป็นพืชที่มีธาตุโปรตีนอยู่มาก นอกจากนั้นยังมีวิตามินชนิดต่างๆอยู่เกือบทุกชนิดยกเว้นวิตามินดี และมีไขมันรวมอยู่ด้วย ดังนั้นถั่วจึงเป็นอาหารที่มีคุณค่าเป็นที่นิยมของชนชาติต่างๆมานาน เช่น ถั่วเหลือง ชาวจีนไม่เคยได้กินนมอื่นเลยนอกจากนมนมถั่วเหลือง ดังนั้นถั่วเหลืองจึงเป็นแม่วัวของชาวจีนมา เป็นเวลานานร้อยปี นำนมถั่วเหลือง เป็นอาหารของชาวจีนทั้ง เด็กและ

ผู้ใหญ่ นมถั่วเหลือง เป็นอาหารที่มีประโยชน์และน่าสนใจมาก นอกจากนี้ นมถั่วเหลือง ยังมีคุณค่าพิเศษ และจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่แพนมธรรมชาติ มีผู้พิสูจน์แล้วพบว่า นมถั่วเหลืองช่วยชีวิตเด็กที่ไม่สามารถดื่มนมอื่น ๆ ให้เติบโตตามปกติได้ คราวนี้ เรามาพิจารณา ในแง่คุณประโยชน์ของถั่วเหลืองกันบ้าง เราจะพบว่า ถั่วเหลืองมีธาตุโปรตีนโดยเฉลี่ย ประมาณร้อยละ 35 ถึง 40 ธาตุโปรตีนในถั่วเหลืองนี้มีประโยชน์เมื่อเทียบกับ เนื้อและ ปลา ซึ่งมีประมาณร้อยละ 15 ถึง 20 ส่วน ในไขมันมีประมาณร้อยละ 12 หรือในเนยแข็ง มีประมาณร้อยละ 25 คุณประโยชน์ของอาหารโปรตีนในถั่วเหลืองนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของกรด อะมิโนซึ่งมีอยู่ในถั่วเหลืองมากถึง 5 ชนิด และกรดอะมิโนเป็นสิ่งจำเป็นของร่างกาย มีอยู่ในอาหารพวกเนื้อสัตว์ ไข่ และนม รวมทั้งในถั่วเหลืองด้วย ถั่วเหลืองต้มสุกแล้วหนึ่ง ถ้วย จะมีประโยชน์เท่ากับไข่ 2 ฟอง หรือนม เนื้อแดง 100 กรัม แต่ถ้าทำเป็นแป้งถั่วเหลืองอาจ เปรียบเทียบได้ทั้งนี้ แป้งถั่วเหลืองที่สกัดเอาไขมันออกแล้วครึ่งกิโลกรัมมีประโยชน์เท่ากับ เนยแข็งประมาณเกือบ 1 กิโลกรัม หรือเท่ากับไก่หรือเนื้อ 1 กิโลกรัม หรือไข่ไก่ 3 โหล หรือขนมปัง 5 แถว หรือนมสด 24 ถ้วยแก้ว นอกจากนี้โปรตีนซึ่งมี ประโยชน์แก่ร่างกายที่ช่วยบริหารกากใยเคี้ยวและซ่อมแซมสิ่งที่สึกหรอแล้ว ยังควบคุมการทำงาน ของร่างกายอีกด้วยในถั่วเหลืองมีแร่ธาตุอันอยู่มากคือ ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุเหล็กพอควร นอกจากนั้นก็มีธาตุฟอสฟอรัสอันมีประโยชน์ เกี่ยวกับการทำงานของร่างกายอยู่ด้วย สำหรับวิตามิน ถั่วเหลืองมีวิตามินต่างกันตามระยะของการงอกของถั่ว เมื่อเพาะ วิตามินมีอยู่เกือบทุกชนิดยกเว้นวิตามินซี สำหรับวิตามิน เอ นั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสีของถั่วซึ่งมีสารที่สามารถเปลี่ยนมาเป็นวิตามินเอ วิตามินบี ก็มีหลายชนิด เช่น ในอาซีนซึ่งป้องกันโรคเพลลากราหรือโรคหนังตกสะเก็ด และมีวิตามินบีสอง ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นแก่สุขภาพและความแข็งแรงของคนทั่วๆไป ถั่วเหลืองมีวิตามินบีหนึ่งมากกว่าผักหรือธัญญาพืชอื่น ๆ แต่มีในอาซีนน้อยกว่าในข้าวสาลีและมีวิตามินบีสองน้อยกว่าใน นมสด ในขณะที่เพาะให้ถั่วเหลืองงอกนั้นจะมีวิตามินซี เกิดขึ้น และจะช่วยให้วิตามินบี เพิ่มขึ้นด้วย แต่ถ้านำถั่วงอกนี้มาต้บให้ละเอียด หรืออบที่อุณหภูมิสูงจะทำให้วิตามินซี เสื่อมลง เพราะในถั่วเหลืองมีเอนไซม์ชนิดหนึ่งซึ่งจะทำลายวิตามินซี เมื่อถูกอากาศทำ

ให้วิตามินซี เสื่อมลง ไขมันที่ได้จากถั่วเหลือง เป็นไขมันที่ย่อยได้คือ วิตามินอี และ วิตามินเค มีอยู่ในถั่วเหลือง เป็นจำนวนมากพอควร วิตามินเคช่วยให้เลือดแข็งตัวเร็วขึ้น และช่วยให้เลือดหยุดไหลเมื่อมีบาดแผลเลือดออก ถั่วเหลือง เป็นอาหารที่ไม่ทำให้อ้วน เพราะมีจำนวนไขมันน้อยและมีแป้งน้อย แต่ให้โปรตีน กลีเซอรอล และวิตามินมาก

เรื่องที่ใช้ในการทดลอง

ความลับของดวงจันทร์

เป็นเวลากว่า 10 ปีแล้วที่วิทยาศาสตร์และข้อมูลจากโครงการอพอลโลได้เปิดเผยโฉมหน้าของดวงจันทร์จากดวงดาวที่เราไม่รู้จักเรื่องราวของมันมากนักและไม่สามารถเดินทางไปถึงมันได้ กลายมาเป็นดวงดาวที่เรารู้จักและคุ้นเคยกันก็ นักบินอวกาศจำนวน 12 คนได้สามารถเหยียบพื้นผิวดวงจันทร์มาแล้ว หินจากดวงจันทร์ถูกนำกลับมาโลกมีน้ำหนัก 382 กิโลกรัมโดยยานอพอลโล 6 ลำและอีกจำนวนหนึ่งถูกนำกลับมาโดยอวกาศของโซเวียต 5 ลำคือ ยานลูนา 16 ยานลูนา 20 และยานลูนา 24 ความสำคัญ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ติดตั้งบนดวงจันทร์ยังคงทำการวัดและตรวจสอบค่าต่างๆ เช่น ตรวจวัดการเกิดแผ่นดินไหว การตกลงมาของอุกกาบาต สภาพสนามแม่เหล็ก การแผ่รังสีความร้อน เหล่านี้เป็นต้น ระหว่างที่โครงการอพอลโลยังคงดำเนินอยู่ ได้มีการวิเคราะห์ทางเคมี ถาбыรูป และหาแผนที่พื้นผิวของดวงจันทร์กว่าหนึ่งในสี่แล้ว จากข้อมูลต่างๆที่เก้ทำ สามารถประมาณพื้นที่ผิวของดวงจันทร์ได้ว่ามีขนาดราวๆ พื้นที่ของสหรัฐอเมริกาและ เม็กซิโกรวมกัน ก่อนหน้าที่มนุษย์จะเหยียบดวงจันทร์สำเร็จเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2512 นั้น ธรรมชาติและการกำเนิดของดวงจันทร์ยังคง เป็นความลับความีคอยู่ แต่ในปัจจุบันข้อมูลต่างๆจากโครงการอพอลโลช่วยให้เราสามารถตอบคำถามต่างๆได้อย่างมากมาย

ดวงจันทร์ประกอบด้วยอะไร ดวงจันทร์ประกอบด้วยก้อนหินจำนวนมาก มีส่วนประกอบทางเคมีเหมือนกับหินบนโลก หินเหล่านี้เกิดจากการ เป็นตัวของลาวาจาก

ภูเขาไฟทั้งดิน ยังไม่ปรากฏหินที่เกิดจากการทับถมตกตะกอน เช่น หินปูนบนดวงจันทร์เลย บริเวณที่มีสีมืดของดวงจันทร์ที่เรียกเฉพาะว่ามาเรีย มาเรียประกอบด้วยหินสีเทาที่เกิดจากลาวา บริเวณที่สว่าง เรียกว่าไฮแลนด์ ไฮแลนด์ประกอบด้วยหินหลายชนิดที่เกิดจากการเป็นตัวลงอย่างช้าๆ ลึกลงไปที่ผิวดวงจันทร์ หินจากดวงจันทร์ต่างจากหินบนโลกตรงที่มันไม่มีน้ำอยู่เลย ขณะที่หินบนโลกจะมีน้ำอยู่อย่างน้อยก็ 1-2 เปอร์เซ็นต์ ฉะนั้นหินบนดวงจันทร์จึงบริสุทธิ์และถูกเก็บรักษาไว้อย่างดี ไม่เคยทำปฏิกิริยากับน้ำและจึงไม่กลายเป็นหินเหนียวหรือสนิม หินจากดวงจันทร์ที่มีอายุถึง 3.5 พันล้านปียังบริสุทธิ์กว่าลาวาจากภูเขาไฟบนโลกเสียอีก ข้อแตกต่างอีกข้อหนึ่งคือ หินจากดวงจันทร์มีกำเนิดมาในหินๆ ไม่มีออกซิเจนอิสระอยู่เลย ทำให้มันมีเหล็กประกอบอยู่เป็นส่วนน้อยเท่านั้น เนื่องจากมันไม่เคยถูกกับน้ำหรือออกซิเจนมากอนเลย ฉะนั้นเมื่อนำมันเข้ามาในบรรยากาศของโลกมันจะกลายเป็นสนิมได้ เหตุนี้จึงต้องเก็บมันไว้ในบรรยากาศของไนโตรเจนแห้งตลอดเวลา หินที่เก็บมาจากที่ต่างๆ กันจะมีส่วนผสมแตกต่างกัน หินจากไฮแลนด์จะประกอบด้วยไนคาซีนัม เหล็ก และแมกนีเซียม

ดวงจันทร์มีอายุสักเท่าไร? ดูเหมือนว่าดวงจันทร์จะมีอายุเท่าๆ กับโลก แม้ว่าหินที่พบบนดวงจันทร์จะมีอายุมากกว่าหินบนโลกก็ตาม นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้สารกัมมันตรังสีช่วยในการคำนวณหาอายุของหินจากดวงจันทร์ จากการศึกษาความตกตะกอนของมาธาโพทราฟวาคองดาไนต์และเพเทรอกอนท์ในระบบสุริยะจักรวาลมีกำเนิดมาจากการสลายตัวของกลุ่มการรอนและยูเรเนียมต่างๆ เมื่อ 4.6 พันล้านปีดวงมาแล้ว ส่วนประกอบของแก๊สที่พบในหินจากดวงจันทร์และบนโลกก็ชี้ให้เห็นว่าโลกและดวงจันทร์ก็มีกำเนิดขึ้นในช่วงเวลานั้นเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามหินที่เก่าแก่ที่สุดเท่าที่พบบนโลกมีอายุเพียง 3.7 พันล้านปีเท่านั้น เรื่องนี้นักวิทยาศาสตร์คิดว่าหินที่มีอายุเก่าแก่กว่านี้คงจะถูกทำลายไปจากการระเบิดของภูเขาไฟ การเกิดภูเขาหรือการสั่นรอนก็เป็นได้ หินที่พบในบริเวณมาเรียของดวงจันทร์มีอายุน้อยที่สุดคือ 3.3-3.7 พันล้านปี แต่มันก็มีอายุเท่ากับหินที่เก่าแก่ที่สุดที่พบบนโลก หินจากบริเวณไฮแลนด์มีอายุมากก็อยู่ในช่วง 4.0-4.3 พันล้านปี

ภายในดวงจันทร์นั้นประกอบด้วยอะไร เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ติดตั้งบนดวงจันทร์โคทำการบันทึกการสั่นสะเทือนซึ่งเกิดจากการตกลงมาของอุกกาบาตและการเกิดแผ่นดินไหวใต้มิวดวงจันทร์ ปรากฏว่าวัดได้ประมาณ 3000 ครั้งต่อหนึ่งปี แต่เป็นการสั่นสะเทือนขนาดค่อนข้างเล็กซึ่งมีความลึกประมาณ 600-800 กิโลเมตรใต้มิวดวงจันทร์ ลึกกว่าแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นบนโลกเสียอีก ช่วงการเกิดแผ่นดินไหวก็เกินไปโดยสม่ำเสมอ จากข้อมูลเหล่านี้ทำให้เราทราบถึงโครงสร้างภายในของดวงจันทร์ได้ ผิวชั้นนอกสุดของมันประกอบด้วยหินแข็งอีกประมาณ 60 กิโลเมตร ฉะนั้นฐานวาประกอบด้วยแอสซีมและอลูมิเนียม ใต้อันนี้ลงไม่เป็นที่แน่นอนที่มีความหนาแน่นกว่า มีความลึกประมาณ 800 กิโลเมตร ส่วนที่ลึกกว่านี้ยังไม่ทราบว่าเป็นอะไรแน่ ใจกลางของมันอาจประกอบด้วยเหล็กก็มี แต่มีหลักฐานที่หาเชื่อถือได้ภายในดวงจันทร์ยังคงรออยู่ และมีบางส่วนที่กำลังหลอมเหลวอยู่ก็เป็นได้ ดวงจันทร์ไม่มีสนามแม่เหล็กเหมือนโลก แต่ถึงที่นำความฉงนสงสัยให้กับนักวิทยาศาสตร์อย่างมากก็คือ หินเกาะแกบนดวงจันทร์จำนวนมากยังคงมีสภาพความเป็นแม่เหล็กอยู่ มีข้อพิพาทว่าครั้งหนึ่งดวงจันทร์เคยมีสนามแม่เหล็กอยู่และจู่ๆ ก็หายวับไปหลังจากที่มีหินบนดวงจันทร์เกิดขึ้น

มีสิ่งมีชีวิตบนดวงจันทร์หรือไม่ จากการวิเคราะห์หินบนดวงจันทร์อย่างละเอียดถี่ถ้วน ไม่ปรากฏพบสิ่งมีชีวิตหรือซากของสิ่งมีชีวิตหรือฟอสซิลเลย หินบนดวงจันทร์ไม่มีน้ำทั้งจำเป็นต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตอยู่เลย ฉะนั้นบนดวงจันทร์อาจจะไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอยู่เลยก็เป็นได้ ยิ่งกว่านั้นยังมีคาร์บอนและสารประกอบของคาร์บอนซึ่งเป็นต้นกำเนิดของสิ่งมีชีวิตอยู่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น คาร์บอนเหล่านี้ส่วนใหญ่มาจากดาวตกที่ตกลงมาและการปลดปล่อยอนุภาคต่างๆ จากดวงอาทิตย์

พื้นผิวของดวงจันทร์มีลักษณะอย่างไร ผิวของจันทร์ปกคลุมไปด้วยฝุ่นผงที่ละเอียดและก้อนหินที่มีความลึก 1-20 เมตร ผิวชั้นนี้เราจะเรียกว่าดิน แต่มันไม่มีน้ำและสารอินทรีย์ มันแตกต่างจากหินบนโลกเราอย่างสิ้นเชิง ดินเหล่านี้เกิดจากการกระแทกของดาวตกขนาดน้อยใหญ่จำนวนมากมาย เมื่อเวลาหลายพันปีล่วงมาแล้ว ดาวตกเหล่านี้ยังทำให้เกิดหลุมบนดวงจันทร์อีกหลาย อนุภาคขนาดเล็กของฝุ่นละอองคอสมิกทำให้เกิดหลุมเล็กๆ

ขนาดราว 0.001 มิลลิเมตร การชนหรือการกระแทกเหล่านี้ทำให้ก้อนหินแตกออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยกระจายออกไปโดยรอบ ทำให้किनบนดวงจันทร์คลุกเคล้าผสมกันเป็นอย่างที่किनบนดวงจันทร์ยังทำหน้าที่เป็นเกราะระหว่างดวงจันทร์กับอวกาศภายนอก มันทำหน้าที่รับเอาอนุภาคหรือพลังงานที่ปลอบมาจากดวงอาทิตย์และอวกาศข้างนอก เช่น ลมสุริยะ นอกจากนี้ยังมีร่องรอยของรังสีคอสมิกที่มาจากนอกสุริยะจักรวาลของเรา จากการศึกษาหินจากดวงจันทร์นี้ทำให้เราทราบถึงความเป็นมาของดวงอาทิตย์และระบบสุริยะจักรวาลของเรา

ดวงจันทร์กำเนิดมาได้อย่างไร มีข้อสันนิษฐานใหญ่ๆ อยู่ 3 ข้อด้วยกันที่อธิบายกำเนิดของดวงจันทร์ไว้คือ หนึ่งมันเกิดทีละๆ กับโลก หรือสองมันแยกตัวออกไปจากโลก หรือสามมันเกิดมาจากก้อนแล้วค่อยมาโคจรรอบโลก จากข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาในช่วง 2-3 ปีที่แล้ว เรายังไม่อาจตัดสินใจได้ว่าข้อสันนิษฐานข้อไหนถูก เราทราบเพียงว่าดวงจันทร์กำเนิดขึ้นกลายเป็นส่วนหนึ่งในระบบสุริยะจักรวาลของเรา เมื่อ 4.6 พันล้านปีมาแล้ว ข้อสันนิษฐานที่ว่ามันแยกตัวออกจากโลกดูจะเป็นไปไม่ได้ เพราะผิวของโลกกับดวงจันทร์มีขนาดบระกอบที่ต่างกันมาก เช่นผิวของดวงจันทร์ไม่ปรากฏมีน้ำอยู่เลย เป็นต้น ข้อสันนิษฐานอีก 2 ข้อที่เหลือก็มีทั้งเหตุผลสนับสนุนและคัดค้าน เรายังคงต้องการข้อมูลเพิ่มเติมอีก ก่อนที่เราจะสามารถตอบคำถามว่าดวงจันทร์กำเนิดมาได้อย่างไร

พิธีกรรมที่วัดบ้านบางแสน

การที่เรามีความคิดที่จะนำท่านผู้ฟังไปเยี่ยมชมพิธีกรรมที่วัดบ้านบางแสนก็มีเหตุผลอันหนึ่งเนื่องมาจากว่า แม้วัดพิธีกรรมที่วัดบ้านบางแสนจะมีมานานเกือบ 10 ปีแล้วก็ตาม ยังมีหลายท่านไม่เคยเข้าไปชมพิธีกรรมที่วัดบ้านบางแสนเลย โดยเฉพาะที่บางแสนกันเลยทีเดียว หรือบางท่านอาจจะเคยไปมาแล้วเมื่อหลายปีก่อน ก็เลยไม่ทราบว่าปัจจุบันนี้พิธีกรรมที่วัดบ้านบางแสนได้พัฒนาไปถึงขั้นไหนแล้ว อีกประการหนึ่งก็คือจะได้นำท่านผู้ฟังไปชมพิธีกรรมที่วัดบ้านบางแสนที่เคยไปชมพิธีกรรมที่วัดบ้านบางแสนมาก่อนแล้วก็จะได้รับความรู้เพิ่มขึ้นกับการนำเที่ยวครั้งนี้มากกว่าไปชมด้วยตนเอง เนื่องจากว่าเราได้รับความร่วมมือเป็นพิเศษจากเจ้าหน้าที่ดูแลวัดเลี้ยงในการ

อธิบายข้อสงสัย เช่น นี้ เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงปลาทะเลอย่างปลาดลามเป็นต้น และได้
พารมถึงภายในบ่อเลี้ยง รวมทั้งห้องเพาะพันธุ์สัตว์ ซึ่งเราต้องขอขอบคุณทางพิพิธภัณฑ์
และเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ เป็นอย่างยิ่ง

เราเริ่มบึ่งรถจากกรุง เทพฯ ใช้เวลาประมาณชั่วโมงเศษๆ ก็เข้าเขตตัวเมือง
ชลบุรี อีก 15 นาทีก็ถึงบางแสน คณะของเราไปกัน 6 คน ช่วยกันขนสัมภาระต่างๆ
เช่น เทปอีกเสียง สมุดบันทึก กล้องถ่ายรูป เป็นต้น เพื่อที่จะได้นำขอมูลกลับมาให้มากที่สุด
สุดท้ายที่จะทำคือ แม่แคอาหาร เขาและอาหารกลางวันเราก็ไปรับประทานอาหารที่นั่น และ
โหล่งได้จากพิพิธภัณฑ์มาหลายอย่าง เพราะวานนอกจากพิพิธภัณฑ์แห่งนี้จะมีสัตว์น้ำที่ยังมี
ชีวิตอยู่เลี้ยงไว้ในตู้กับสัตว์ที่ตายและ เปลือกหอยนานาชนิดแล้ว บริเวณหน้าประตูทาง เขา
คานรายมือจะมีร้านขายของที่ระลึกหลายประเภท ทั้งหนังสือ ของเล่น เครื่องประดับ
ต่างๆ และของใช้ ลืมบอกเข่าพิพิธภัณฑ์แห่งนี้เขาชมฟรี แต่จะมีกล่องรับบริจาคเงินอยู่
บริเวณทาง เขาบนโต๊ะติดกอลดปลาดลาม วันที่เราไปก็มียุชมมากันมาก ล้วนมากเป็นวัยรุ่นยก
ชมวนมากบรรณณ์. วันหนึ่งๆ จะได้อเงินบริจาคสักเท่าไรก็ไม่ทราบ แต่เขาใจว่าไม่พอใจ
เป็นกาอาหาร คาคัดแห้งสัตว์และสถานที่ รวมทั้งคางจาง เขาหน้าใจ เพราะที่นี่ใหญ่พอสมควร
กวร มีตุปลา 52 ตู้ บประมาณจากทางราชการคงได้เท่าที่จะทำได้พิพิธภัณฑ์พออยู่ได้
แต่อย่างไรก็ตามก็มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างน่าชมเชย เช่นมีการเพิ่มพิพิธภัณฑ์ เปลือกหอย
ขึ้นมาอีก ซึ่งไกรรับบริจาคมาเป็นถวนมาก

พิพิธภัณฑ์แห่งนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ พิพิธภัณฑ์สัตว์ หองเลี้ยงสัตว์น้ำ
เก็บ และพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ หองพิพิธภัณฑ์สัตว์มีหลายหองชั้นกลางติดกับร้านขายของที่ระ
ลึก จะเห็นมีศาลาฟ้าและโคงกระดูกปลาดาวหี ชั้นบนเป็นหองคึกๆกัน 5 หอง ที่นี่เป็น
ส่วนของพิพิธภัณฑ์ที่แท้จริง เพราะมีโคงร่างของสัตว์ที่มีเนื้อหนัง เช่น ปลาทะเล เลหา
ยากประเภทต่างๆ ปลาดลามหลายชนิด ปลาดมอทะเล ปลาดอนทะเล คัวยาว เกือบ 2
เมตร และก็ยังมียหอง เปลือกหอย มีเปลือกหอยอยู่เต็มหองจัดไว้ในตู้เป็นระเบียบมาก และ
ก็ยังมีหองสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ซึ่งประกอบด้วย ฟองน้ำชนิดต่างๆ ปะการัง หอย ปู
กุ้ง หีรตภาพัว กุ้งเมเปื้อ ถัดจากหองขายของที่ระลึกไปที่ชั้นล่าง จะมีประตูทาง เขาไปสู่

ห้องเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ซึ่งถ้าเขามาทางประตูทาง เขาผ่านตบรีจากมาในอาคารก็จะอยู่
 ชายมือ ใครที่ไม่เคยมาชมที่แรกก็จะต้องประหลาดใจ เพราะจะได้เห็นตู้เลี้ยงปลาเวียง
 กันเต็มไปหมด ในนี้มีคนมากที่สุด เพราะดีต่อทะเลแต่ละชนิดในตู้ปลา เหล่านั้นล้วนแต่มีสี
 สวยๆ และรูปร่างแปลกๆ ถ้าทานไปกของจริงที่บางแสน จะต้องชอบใจกว่านี้ เราสนใจ
 เป็นพิเศษกับบ่อปลาฉลาม ซึ่ง เขาเลี้ยงปลาฉลามไว้รวมกันหลายๆตัว ประมาณ 8 ตัว
 เท่าที่ฉลามมาจากคุณ ทวีสุร ภูสุวรรณ ผู้ดูแลและดีคำปลั้วตัวของพิพิธภัณฑ์ คุณทวีสุขได้
 กรุณาพาเราเข้าไปชมข้างในบ่อเลี้ยงปลาฉลาม และอธิบายให้ฟังถึงการเลี้ยงปลาฉลาม
 บ่อปลาฉลามจะต้องสร้างและดูแลเป็นพิเศษ ที่นี้สร้าง เป็นรูปวงแหวน ฐานใต้อายุประมาณ 30
 คืบ ใต้อายุประมาณ 6 นิ้วในคาน้ำใหญ่ชมมอง ส่วนอีกคาน้ำเป็นคอนกรีต โคนวงแหวนจะ
 มีห้องเล็ก มีผู้ควบคุมดูแลวัดความถ่วงจำเพาะหรือ ด.พ. ของน้ำในบ่ออยู่ทุกๆ วัน ทราบ
 จากคุณแล้วว ด.พ. ของน้ำทองไทได้ 1.025 ดีต่อทะเลจึงจะอยู่ได้ ทุกๆวันจะต้องมีน้ำ
 ระเหยขึ้นไปข้าง ทำให้น้ำในบ่อมี ด.พ. สูงขึ้น จึงต้องมีการเติมน้ำจืดอยู่เรื่อยๆ แต่ต้อง
 กรองให้สะอาดเสียก่อน อุณหภูมิของน้ำก็เป็นสิ่งสำคัญ คือ ต้องรักษาให้อยู่ระหว่าง 25
 ถึง 27 องศาเซ็นติเกรด และต้องมีเครื่องปั๊มอากาศและออกซิ เจน เติมลงในบ่อน้ำอยู่
 ตลอดเวลาเรื่อยๆ บ่อปลาฉลามมันหายใจด้วยการหายใจเข้าออกอย่างรวดเร็วไปทางหน้า
 ปลายให้หน้าลมออกซิ เจนผ่าน เขาของเหงือก แล้วมันก็จะกรอง เอาออกซิ เจนไปใช้ มัน
 จึงว่ายน้ำวนไปวนมาไม่หยุด พวกนี้มันกลัวสีขาวและแสงสว่างจ้า ฉะนั้นต้องระวังให้มาก
 มันจะไม่ยอมกินอะไรเลย เวลาจับมันมาเลี้ยงใหม่ๆ หรือให้มันอยู่ในที่สว่างแล้วไม่สามันจะ
 ตาย เวลาอยู่ในบ่อก็เหมือนกันต้องคอยความมันกินอาหารหรือไม่ จึง เป็นภาระสำหรับผู้
 แล้วยุมากสักหน่อย อาหารของมันคือปลาตัว เล็กๆ กุ้ง หอย และแพลงตอนจะใหม่วันละ
 2 เวลา เขา-เป็น ในตู้ปลาฉลามจะมีปลาชีวิตตัว เล็กๆอยู่ด้วย ใครทายได้บางว่า เขา
 เอามันไปอยู่ในบ่อปลาฉลามทำไม คำตอบก็คือ เพื่อให้มันช่วยกิน เศษอาหารที่ฉลามกิน เหลือ
 อยู่แล้ว ซึ่งอาจจะทำให้เน่าเน่าได้ การให้อาหารก็ต้องค่อยๆให้ทีละน้อย จะได้ไม่เหลือ
 เศษมากนัก เติมที่ให้อาปลาฉลามมา เลี้ยงตัวมันยาว เพียง 1 ฟุต ได้มาจากอ่าวไทย
 โกงมาแล้วก็ต้อง เอามาทดลอง เลี้ยงในบ่อทดลองก่อนสักกระยะให้มันชิน ถ้าออกจึง เลี้ยง รวม
 กับตัวอื่นได้ ตอนนั้นให้อาหารเพียงวันละมือ แต่มันก็มักจะไมกินแล้วก็อดตายไป แคบลา

ทะเลส่วนมากเวลาเลี้ยงในบ่อมักจะตายเพราะเป็นโรค เจ้าของมักจะไม่ทราบว่ามันเป็นโรค จะตองคุณแล้ให้ยาปฏิชีวนะลงไปในน้ำอ้อยบ่อยๆ ปลาฉลามเลี้ยงไว้ที่นี่ 2 ปีก็จะยาว 1 เมตร และก็จะยาวกว่านี้อีกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เพราะโตได้ไม่เต็มที่เนื่องจากอยู่ในที่แคบ และให้อาหารไม่สมบูรณ์เหมือนอยู่ทะเล ปลาฉลามตัวก่อนอายุ 10 ปีจะยาวถึง 6 เมตร เมื่อมันอยู่ในทะเล เพราะมันหาอาหารเก่ง แต่ที่นี่ยังไม่มีปลาฉลามตัวคอนมาเลี้ยง เมื่อคุณคอนเขาไปกลางในบ่อปลาฉลามเขาให้อาหารมันไปแล้ว ก็คอนเขา ก็ยังเห็นเศษๆ เหลืออยู่บ้าง เขาให้ปลาวันละประมาณ 2 กิโลกรัม เราถามคุณทวีสุข คุณแล้ว ปลาฉลามเหล่านี้เคยมีแก่ตายบ้างไหม เห็นเลี้ยงในบ่อไม่นานมีอันตายอะไร มีคนดูแลก็ คุณทวีสุขก็ตอบอย่าง เบิกอกเลยวว่า ส่วนมากจะตายภายในไม่กี่ปี และจะตองออกทะเลไปเข้ามาเลี้ยงใหม่อยู่เสมอ พวกนี้มันชอบมีอิสระ นี่ถ้ามมีบ่อใหญ่ๆ เหมือนทะเลจำลอง แทนที่จะเป็นบ่อเล็กๆ เช่นนี้ ซึ่งก็ตองอาศัยเงินจำนวนมากจึงจะสร้างได้ พวกเราคงจะโคเห็นฉลามตัวใหญ่ๆ และฉลามชรา เป็นๆ ในพิพิธภัณฑ์กันบ้าง ประโยชน์ดังนี้เราพูดเองขณะที่กำลังมีความรู้สึกของผุเราชมกนหนึ่ง

หลังจากลาคุณทวีสุขแล้ว เราก็แวะมาอีกที่ากหนึ่ง ของชั้นล่างของตัวตึกทางขวาของประทาง เขา เป็นห้องแสดงพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นแหล่งสุดท้ายที่เราจะชมกัน พิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม บางแสน แห่งนี้โคก่อตั้งมาประมาณ 9 ปี และมีผุเราชมกว่า 3 ล้านคนแล้ว ขณะนี้กำลังตองการการสนับสนุนทางงบประมาณและเงินบริจาคจากผุ เขาชมอีกเป็นอันมาก และจากการนี้ทางพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ยังดำเนินงานอยู่โคจนถึงบัดนี้ ก็ยอมจะ เป็นการแสดงให้เห็นถึงความอุดมฐานะและตั้งใจจริงของคณะผุดำเนินงาน และเจ้าหน้าที่ทุกท่านก็เป็นกันเองกับผุเราชม เราจึงหวังว่าพิพิธภัณฑ์แห่งนี้จะยังคงอยู่และโครับความสนใจจากทั้งทางราชการและประชาชนต่อไป

เพปมันติกภาพแบบคลาส เซนต์

อาจจะมีความหมายที่ยังไม่คุ้นเคยกับคำว่า เพปมันติกภาพ หรือเพปโทรทัศน์ก็
 จึงขอถือโอกาสเริ่มคนอธิบายคำว่า เพปมันติกภาพหรือลิ่ง เซปกอน ถ้าพูดถึง เพปมันติก
 ลิ่ง ทุกคนก็ตองร้อง ออ ไปตามๆกัน ลองหลับตานึกภาพดู แทนที่จะเอาสัญญาณเสียง
 มันติกไปบนเส้นเพป แต่เรากลับเอาสัญญาณภาพมันติกลงไปแทน ขอให้เข้าใจว่าทั้ง เสียง
 และภาพก็เป็นสัญญาณไฟฟ้าเหมือนกัน จะต่างกันก็ตรง ลักษณะรูปร่างและความถี่ พอมันติก
 สัญญาณภาพลงไปบนเพปแล้ว เมื่อต้องการนำมา เล่นก็มีหัว เพปนำสัญญาณภาพที่เราบันทึก
 ไว้ออกมา แล้วนำไปป้อนเข้าเครื่องโทรทัศน์อีกทีหนึ่ง ภาพที่ปรากฏบนจอโทรทัศน์ก็จะ
 เหมือนกับที่เราบันทึกไว้ทุกประการ ขอให้เข้าใจเรื่องการบันทึกภาพลงบนเพปว่า ถ้า
 ภาพที่เราจะบันทึกเป็นสัญญาณไฟฟ้าอยู่แล้ว เช่นรายการที่ส่งมาจากสถานีโทรทัศน์ เพปนี้
 ก็สามารถจะบันทึกสัญญาณภาพลงไม่ไ้ทันที โดยที่ไม่ต้อง เปิดให้ภาพออกมาที่จอโทรทัศน์
 แต่ถ้านั้นจะบันทึกเป็นภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นสดๆ เช่นการแข่งขันฟุตบอล หรือแสดง
 คนตรีบนเวที เราจำเป็นต้อง เปิดรับภาพเหตุการณ์เหล่านี้เป็นสัญญาณไฟฟ้าเสียก่อน
 โดยใช้กล้องฉายโทรทัศน์ เป็นตัว เปลี่ยน พอต้องการจะ เล่นก็กดปุ่ม เล่น เหมือนกับเรา เล่น
 เพปมันติกเสียง ต่อลายสัญญาณภาพที่ออกมาไปเข้าเครื่อง รับโทรทัศน์แล้ว เปิดโทรทัศน์
 ก็จะปรากฏภาพที่เราบันทึกไว้ บางท่านอาจจะนึกว่า เครื่อง เพปมันติกภาพเข้าใจกันตาม
 สถานีโทรทัศน์เท่านั้นทำไมจะต้องนำมาเล่นกันด้วย นั่นมันแต่ก่อนครับ เกือบนี้กลายเป็น
 เป็นของใช้ภายในมานานไปแล้ว และก็มาจากญี่ปุ่นด้วยละ ทำไมต้องมาจากญี่ปุ่น ความจริง
 ของยุโรปก็มีเหมือนกัน เคยผิดใจเขาไม่ใคร่จนกว่าผมเท่านั้น เหมือนกับญี่ปุ่น เพราะญี่ปุ่นได้
 ตั้ง เป้าหมายเอาไว้ว่า สินค้าที่จะทำตลาดต่อไปหลังจากโทรทัศน์สีก็คือ เครื่อง เพปมันติก
 ภาพแบบคลาส เซนต์ ซึ่งจะต้องมีคุณสมบัติสามารถบันทึกสัญญาณภาพโทรทัศน์ได้ ต้องสามารถ
 บันทึกภาพ เหตุการณ์ต่างๆได้ โดยยานกลองมันติกภาพ เช่นเกี่ยวกับการฉายภาพยนตร์
 และข้อสุดท้ายของสามารถ เล่น เพปมันติกภาพได้เร็วรอบมาแล้วให้ นอกจากนี้ยังมีผลผลิตยัง
 ต้องมีอีกหลักสำคัญอีกคือ เคลื่อนย้ายง่าย ขนาดเล็ก มันติกและ เล่นได้เป็นระยะ เวลานาน
 และที่สำคัญคือ ราคาที่พอสมควร เชื้อไหมครับ แมกระทั้งอเมริกาเองยังต้องวางญี่ปุ่น

ผลิตเครื่อง เหมปั่นที่กภาพแบบคาสเซต และนำมาใช้เพื่อเป็นของอเมริกา เช่น อาร์ ซี เอ, เซนนิช, บีอี, ซิลวาเนีย เป็นต้น ในอนาคตอเมริกาตั้งความหวังไว้เหมือนกันว่า จะต้องเริ่มผลิตเครื่อง เหมปั่นที่กภาพแบบคาสเซต เป็นของตนเองบ้าง แต่ตอนนี้ยังติดขัดอยู่ที่เรื่องลิขสิทธิ์ ซึ่งจะต้องตกลงกับผู้ผลิตของญี่ปุ่นก่อน เพราะอเมริกาไม่เคยคิดคนบุกเบิกเรื่องนี้มาแต่แรก

ประวัติเล็กๆ น้อยๆ ย้อนไปเมื่อปี ค.ศ. 1964 หรือ พ.ศ. 2507 ญี่ปุ่นได้ออกเครื่อง เหมปั่นที่กภาพออกมา โดยขณะนั้นลักษณะของม้วนเทปยังเป็นแบบม้วนเปิดอยู่ หมายถึง เป็นม้วนๆ แบบเคียวกับ เหมปั่นที่กเดี่ยว ซึ่งแถบเทปวงครึ่งนิ้ว ใช้ระบบ 2 หัวหมุน ต่อมาอีก 5 ปีผู้ผลิต 5 บริษัทได้ออกเครื่อง เหมปั่นที่กภาพระบบ 2 หัวหมุนในราคาประมาณ 17,000 บาท ซึ่งในขณะนั้นนับว่ายังมีราคาแพงมาก แต่เมื่อเทียบกับเครื่องที่มี 4 หัวซึ่งใช้ในสถานีโทรทัศน์แล้วก็นับว่าถูกมาก ในปี พ.ศ. 2512 สมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของญี่ปุ่นได้ประกาศใจ เหมปั่นที่กภาพขนาดครึ่งนิ้วแบบม้วนเปิดเป็นมาตรฐาน ทำให้สามารถใส่เทปต่างยี่ห้อกันได้ ในเมื่อมีมาตรฐานเดียวกันควบคุมอยู่ ตอนนั้นเครื่อง เหมปั่นที่กภาพก็เริ่มใช้แพร่หลายตามโรงเรียน มหาวิทยาลัย และสถานีส่งโทรทัศน์กันมากแล้ว ต่อมาเมื่อ เหมปั่นที่กเดี่ยวแบบคาสเซตได้เข้ามาแทนที่เทปแบบม้วนเปิดแล้ว ก็เป็นจุดเริ่มต้นที่ เหมปั่นที่กภาพแบบคาสเซตจะเข้ามาแทนที่แบบเก่าเช่นกัน ในปี พ.ศ. 2514 บริษัทซีซีซีดี, เจวีที และโซนี่ ได้ร่วมกันพัฒนาเครื่อง เหมปั่นที่กภาพแบบคาสเซต โดยใช้เทปขนาด เศษ 3 ส่วน 4 นิ้วแทนครึ่งนิ้ว และแทนที่จะฉาบควบลสารเหล็กออกไซด์ ก็เปลี่ยนมาเป็นโพลีเอมีนไคออกไซด์ ซึ่งมีคุณภาพที่สูงกว่า เครื่อง เหมปั่นที่กภาพแบบคาสเซตได้รับความนิยมอย่างรวดเร็วในวงการคาน เนื่องจากมีคุณภาพสูง ขนาดเล็กเคลื่อนย้ายง่าย ดังนั้นเมื่อถูกส่งเข้าไปขายในยุโรปและอเมริกาแล้ว จึงไม่แปลกใจเลยที่ยอดขายสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว

การที่ทางฝ่ายต่างก็ค้นคว้ากันออกไป ทำให้ระบบการ เล่นของ เครื่อง เหมปั่นที่กภาพแบบคาสเซตแบ่งแยกออกเป็นระบบที่ต่างกัน แล้วแต่แนวความคิดของผู้ผลิตแต่ละราย เริ่มแรกก็มีโคชิบา และซันโยช่วยกันคิดออกมาระบบหนึ่งในเดือนกันยายน 2517

แต่ก็ยังไม่มีเป็นที่แพร่หลายซึ่งต่อมาสองบริษัทนี้ได้รวมมือกับโซนี่ ก็คิดระบบ เบตาขึ้นมา
 ขณะเดียวกัน เจวีซี ก็ได้พัฒนาอีกระบบหนึ่งขึ้นมาเรียกว่าระบบ วี เอช เอส ซึ่งย่อมา
 จาก วิดีโอ โฮม ซีลส์ เติม ในเดือนกันยายน 2519 ซึ่งสามารถบันทึกและเล่นได้ 2 ชั่วโมงต่อเนื้อกัน อีกไม่กี่เดือนต่อมาหลังจากออกระบบ วี เอช เอส แล้ว บริษัทมีคิซึชิตะ
 ฮิตาชิ มิทซูบิชิ และซาร์ป ก็ได้เข้าร่วมกับเจวีซี ตกลงใจระบบเดียวกัน ฝ่ายโซนี่ก็ไม่
 ยอมแพ้ จับมือกับโตชิบาและนโยบายพัฒนาระบบ เบตาออกมา เป็นเครื่องรุ่น เบตาแมคโคโดยใช้
 ม้วนเทปเค็ม บันทึกและเล่นได้ 2 ชั่วโมงเช่นกันในเดือนมีนาคม 2520 ดังนั้นระบบการ
 บันทึกภาพทวอยเทปก็แบ่งออกเป็น 2 ระบบใหญ่ๆ คือ ระบบ เบตา กับระบบวีเอชเอส ซึ่ง
 ทำให้ผู้ใช้ เลือกซื้ออย่างสบายใจพอเลย เพราะก่อนหน้านี้มีหลายระบบ จนผู้ใช้ตัดสินใจไม่
 ถูก เนื่องจากม้วนเทปของ แต่ละระบบจะนำมาใช้กันไม่ได้ ขณะนี้ทางฝ่ายต่างก็พยายาม
 บุคคลลาทอเมริกาและยุโรป โดยใหญ่โซนี่เป็นผู้ตัดสินใจเอาเองว่าจะเลือกระบบใด

วิธีเล่นเครื่อง เทปบันทึกภาพ ถึงแม้ว่าเรายังไม่มีโอกาสสัมผัสกับเครื่องที่ว่า
 มานี้ก็ตาม แต่ก็ขอเล่าถึงวิธีใช้พอประกำับความรู้ เอาไว้คุยกับนักเล่นระดับ เศรษฐีพอ
 เรื่อง ภายในตัวเครื่องแบ่ง เป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่เป็นเทปบันทึกภาพ ส่วนที่เป็น
 จูนเนอร์หาสถานี และส่วนที่เป็นนาฬิกา พอจะนึกถึงความสัมพันธ์ออกหรือยังครับ เมื่อ
 เราอยากบันทึกรายการจากช่อง 3 เราก็เพียง เลือกทีวี เลือกช่องที่ติดอยู่กับเครื่อง
 เทปไปตำแหน่งของ 3 โดยที่เราไม่ต้องยุ่ง เกี่ยวอะไรกับเครื่อง รับโทรทัศน์ธรรมดาเลย
 ก็เหมือนกับเราอัด เทปวิทยุธรรมดานั้นแหละ ส่วนนาฬิกาแบบดิจิตอลเอาไว้ตั้ง เวลาที่เรา
 กองการในเริ่มอัด สมมุติว่า เราจะไม่อยู่นานขณะที่มีรายการโทรทัศน์ใดๆ เราก็ตั้ง เวลา
 ไว้ล่วงหน้า พอถึง เวลาเครื่อง เทปบันทึกภาพก็จะทำการบันทึกทันที เวลาที่จะ เล่นก็เพียง
 แตะอสายสัญญาณภาพจากเครื่อง เทปบันทึกภาพไปยังตัวคอสายอากาศหลัง เครื่อง รับโทร
 ทัศน์ แล้ว เปิดโทรทัศน์ช่อง 3 หรือช่อง 4 กดปุ่มเล่นเครื่อง เทปบันทึกภาพเท่านั้น ท่าน
 ก็สามารถหาความเพลิดเพลินกับรายการนี้อีกได้



หน้าปกหน้า ๑

หน้าปกหลัง ๑๒

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบทดสอบวัดการระลึกไต่ถิ่นที่

คำสั่ง ให้เลือกข้อที่ถูกที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ

1. นักบินอวกาศที่ไปลงบนพื้นดวงจันทร์มีจำนวนเท่าไร?
 - ก. 2 คน
 - ข. 4 คน
 - ค. 10 คน
 - ง. 12 คน
2. พินที่นำมาจากดวงจันทร์มีน้ำหนักเท่าไร?
 - ก. 182 กิโลกรัม
 - ข. 262 กิโลกรัม
 - ค. 382 กิโลกรัม
 - ง. 822 กิโลกรัม
3. มนุษย์ไปลงบนดวงจันทร์ครั้งแรกเมื่อไร?
 - ก. 20 มกราคม 2512
 - ข. 20 มีนาคม 2512
 - ค. 20 พฤษภาคม 2512
 - ง. 20 กรกฎาคม 2512
4. บนดวงจันทร์มีธาตอะไร?
 - ก. แมกนีเซียม
 - ข. ฟอสซิล
 - ค. สนิมเหล็ก
 - ง. หินตะกอน

5. "ลาวา" เมื่อเย็นแล้วจะมีสีอะไร?

- ก. ดำ
- ข. ชาว
- ค. เทา
- ง. น้ำตาล

6. ดวงจันทร์กำเนิดมาจากอย่างไร?

- ก. การรวมตัวของกลุ่มก๊าซ
- ข. การระเบิดของกลุ่มก๊าซ
- ค. การระเบิดของสุริยะจักรวาล
- ง. ยังไม่ทราบแน่นอน

7. สารประเภทใดที่ใช้คำนวณหาอายุของหิน?

- ก. โซเดียม
- ข. อลูมิเนียม
- ค. โททาเนียม
- ง. ยูเรเนียม

8. หินแข็งบนดวงจันทร์หนาเท่าไร?

- ก. 20 เมตร
- ข. 20 กิโลเมตร
- ค. 60 กิโลเมตร
- ง. 80 กิโลเมตร

9. ต้นกำเนิดของสิ่งมีชีวิตคืออะไร?

- ก. ออกซิเจน
- ข. คาร์บอน
- ค. สารอินทรีย์
- ง. น้ำ

10. หินจากดวงจันทร์ เก็บไว้ที่ไหน?

- ก. ในออกซิเจนแห้ง
- ข. ในไฮโดรเจนแห้ง
- ค. ในไนโตรเจนแห้ง
- ง. ในคาร์บอนไดออกไซด์แห้ง

11. สุริยจักรวาลมีอายุประมาณเท่าไร?

- ก. 3.6 พันล้านปี
- ข. 4.3 พันล้านปี
- ค. 4.6 พันล้านปี
- ง. 4.7 พันล้านปี

12. ขอบปลายลมมีลักษณะอย่างไร?

- ก. วงกลม
- ข. วงแหวน
- ค. ดีสี่เหลี่ยม
- ง. หกเหลี่ยม

13. น้ำทะเลมี ถ.พ. เท่าไร?

- ก. 1.005
- ข. 1.015
- ค. 1.025
- ง. 1.035

14. อุณหภูมิเท่าไรที่ปลายลมขอบ?

- ก. 17 - 20° ซ.
- ข. 21 - 24° ซ.
- ค. 25 - 27° ซ.
- ง. 28 - 31° ซ.

15. ปลาตะเล็ที่เลี้ยงในบ่อมักจะตายเพราะอะไร?
- ออกอาหาร
 - เป็นโรค
 - น้ำมี จ.พ. สูง
 - แสงสว่างมากเกินไป
16. คนหนาแน่นที่บริเวณใดของพิพิธภัณฑ์?
- พิพิธภัณฑ์สัตว์
 - พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ
 - พิพิธภัณฑ์เปลือกหอย
 - ห้องเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม
17. ปลาฉลามอายุ 4 ปีในบ่อ คับยาวประมาณเท่าไร?
- 1.20 เมตร
 - 1.60 เมตร
 - 2.00 เมตร
 - 6.00 เมตร
18. ออกจากกรุงเทพฯ 7.30 น. ถึงชลบุรีเวลาประมาณเท่าไร?
- 8.00 น.
 - 8.30 น.
 - 9.00 น.
 - 9.30 น.
19. คณะนำเที่ยวมีจำนวนเท่าไร?
- 4 คน
 - 6 คน
 - 8 คน
 - 9 คน

20. ปะการัง ใ้เก็บไว้ในทองไหน?
- ทอง เปลือกหอย
 - ทองลั้คว์ เล็งนำเค็ม
 - ทองลั้คว์สคาฟ
 - ทองลั้คว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
21. นนึ่งบอปลาจลลามาทำควยอะไร?
- คอนกรีตและกระจก
 - คอนกรีตและ เหล็ก
 - พลาสติกและ เหล็ก
 - กระจกและ เหล็ก
22. กิสิธลั้คว์ลั้คว์กำเนินมาไคเพราะอะไร?
- มึงบประมาณให้พอเล็งตัวไค
 - บวมจำนวนมากบรีจากเงินชวย
 - บู้กำเนินงานมืความอูตสาหะสูง
 - ทางราชการสง เสริมสนับสนุน
23. ซอไคเป็นลิจำเป็นไคการบ้นที่กรายการสด?
- กลองโทรทัศน์
 - นาฬิกาอัติโนมติ
 - บู้กำกับการแสดง
 - เครื่องไมโครเวฟ
24. เทปบ้นที่ภาพ อาร์.ซี.เอ. ผลิตไคประเทศอะไร?
- ญี่ปุ่น
 - เยอรมัน
 - ฮอลแลนด์
 - อเมริกา

25. แผนเพป็นที่กภาพแบบคาสเซทที่กว้างเท่าไร?

- ก. $1/2$ นิ้ว
 ข. $2/3$ นิ้ว
 ค. $3/4$ นิ้ว
 ง. $4/5$ นิ้ว

ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

ตารางที่ 6 แสดงค่า F_H , F_L , P , r , และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบที่ใช้วัดผลการระลึกได้ดังนี้

ข้อที่	F_H	F_L	P	r	Δ	ข้อที่	F_H	F_L	P	r	Δ
1	.88	.56	.73	.39	10.5	14	.81	.63	.72	.22	10.6
2	.88	.63	.76	.33	10.1	15	.68	.19	.43	.50	13.7
3	.81	.56	.69	.29	11.0	16	.75	.50	.63	.27	11.7
4	.56	.25	.40	.32	14.0	17	.38	.06	.20	.47	16.4
5	.88	.56	.73	.39	10.5	18	.63	.38	.51	.25	12.9
6	.56	.06	.25	.59	15.4	19	.81	.56	.69	.29	11.0
7	.75	.25	.50	.50	13.0	20	.50	.19	.34	.34	14.7
8	.44	.25	.34	.21	14.6	21	.88	.56	.73	.39	10.5
9	.56	.31	.42	.24	13.8	22	.56	.31	.43	.26	13.7
10	.94	.44	.72	.59	10.6	23	.63	.38	.51	.25	12.9
11	.68	.38	.53	.30	12.7	24	.81	.63	.72	.22	10.6
12	.94	.50	.75	.56	10.3	25	.68	.38	.53	.30	12.7
13	.81	.63	.72	.22	10.6	-	-	-	-	-	-

1. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตร K-R 20 ของคูเคอร์-ริชาร์ดสัน¹ (Kuder-Richardson) ดังนี้

$$K-R\ 20: r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pc}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n = จำนวนข้อในแบบทดสอบ
 p = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก
 c = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด ($c=1-p$)
 S_x^2 = ค่าความแปรปรวน

2. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของกรวัด คำนวณได้จากสูตร²

$$\text{เมื่อ } SE_{meas} = S \sqrt{1-r_{tt}}$$

เมื่อ SE_{meas} = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของกรวัด
 S = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการสอบ
 r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

¹อนันต์ ศรีโสภณ, หลักการวิจัยเบื้องต้น (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2523), หน้า 261-263.

²ฉาน สายยศ และอังคณา สายยศ, สถิติวิทยาทางการศึกษา (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2522), หน้า 179-180.

การคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$$K-R \ 20 = r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{pq}{S_x^2}\right)$$

$$n = 32$$

$$\sum pq = 5.5228$$

$$S_x^2 = 16.611$$

แทนค่าสูตร

$$r_{tt} = \frac{32}{32-1} \left(1 - \frac{5.5228}{16.611}\right)$$

$$= 1.03226(.66752)$$

$$= 0.68905$$

$$= .68905$$

การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

$$\text{สูตร } SE_{\text{meas}} = S \sqrt{1-r_{tt}}$$

$$S = 4.0757$$

$$\sqrt{1-r_{tt}} = .55767$$

$$SE_{\text{meas}} = 4.0757 \sqrt{1-.689}$$

$$= 4.0757 \times .55767$$

$$= \pm 2.27291$$



ภาพปก ก.

สุทธวงศศิริ สารทองแดง และทองคำแดง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สูตรทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยครั้งนี้ มีสูตรทางสถิติที่นำมาใช้ดังต่อไปนี้

1. ค่ามัธยฐานเลขคณิต คำนวณได้จากสูตร¹

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

เมื่อ \bar{X} = ค่ามัธยฐาน เลขคณิต

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทุกค่า

N = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่ม

2. ค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณได้จากสูตร²

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ S_x = ค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = คะแนนดิบของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน

\bar{X} = ค่ามัธยฐาน เลขคณิต

n = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่ม

¹สุภาว: วาดเขียน, วิธีวิจัยและสถิติทางการวิจัยในศึกษาศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไพบุฒินาพานิช, 2523, , หน้า 65.

²เรื่องเดียวกัน.

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทิศทาง (Two - way ANOVA)
คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
แนวนอน (row = r)	$SS_r = (3) - (1)$	r-1	MS_r	$\frac{MS_r}{MS_w}$
แถวขึ้น (column = c)	$SS_c = (4) - (1)$	c-1	MS_c	$\frac{MS_c}{MS_w}$
ผลรวม (interaction = r x c)	$SS_i = (5) - (3) - (4) + (1)$	(r-1) (c-1)	MS_i	$\frac{MS_i}{MS_w}$
ภายในกลุ่ม (within group = w)	$SS_w = (2) - (5)$	rc(n-1)	MS_w	
รวม (total)	$SS_t = (2) - (1)$	nrc-1	MS_t	

$$\text{เมื่อ } (1) = G^2/nrc$$

$$(2) = \sum X_{ijk}^2$$

$$(3) = (\sum A_i)^2/nc$$

$$(4) = (\sum B_i)^2/nr$$

$$(5) = \sum [(ab)^2_{ijk}]/n$$

$$MS = SS/df$$

สุภาพ วาดเขียน, เรื่อง เคี้ยวกัน, หน้า 131.

4. การทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยัมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง เป็นราย
คู่ ใช้การทดสอบ HSD¹ (Honestly Significant Difference) ของ
TUKEY มีสูตรดังนี้

$$HSD = q_{\alpha, v} \sqrt{\frac{MS_{error}}{n}}$$

$$\text{เมื่อ } MS_{error} = MS_w$$

$$n = \text{จำนวนคนในกลุ่ม}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹Roger E.Kirk, Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences (California: Brooks/Cole Publishing, 1968), pp. 88-89.

ตารางที่ 7 แสดงคะแนนดิบของกลุ่มความสามารถสูงที่ได้จากผลต่างของคะแนน
สอบก่อนและสอบหลังการฟัง เทปบันทึกเสียง

A ระดับความสามารถ	วิธีฟัง เทป B	b_1 กลุ่มสูง-ก (ความเร็วปกติ)	b_2 กลุ่มสูง-ข (ความเร็วแบบเร่ง)	รวม	
a_1 (ความสามารถสูง)		11	8	13	9
		13	10	1	13
		8	19	11	10
		13	16	9	17
		17	8	15	10
		8	7	14	12
		6	17	15	12
		11	10	11	15
		10	11	13	12
		15	15	7	14
		5	15	7	11
	13	14	13	6	
	6	-	8	-	
ΣX_1		286	278	553	



$r = 2$

$c = 2$

$n = 25$

ตารางที่ 8 แสดงคะแนนดิบของกลุ่มความสามารถค่าที่ได้จากผลต่างของคะแนน
สอบก่อนและสอบหลังการฟัง เทปบันทึกเสียง

A ระดับความสามารถ วิธีฟัง เทป B	b_1 กลุ่มค่า-ก (ความเร็วปกติ)	b_2 กลุ่มค่า-ข (ความเร็วแบบเร่ง)	รวม
	11 7	7 8	
	13 6	6 6	
	10 14	5 9	
	9 8	11 2	
	9 9	11 13	
a_2	2 12	7 10	
(ความสามารถค่า)	7 17	7 16	
	15 10	7 13	
	10 14	4 4	
	18 14	11 13	
	7 15	4 10	
	10 14	6 4	
	6 -	5 -	
ΣX_2	278	199	477

ตารางที่ 9 แสดงสรุปผลรวมของคะแนนการระลึกโคเห็นที่ของ กลุ่มความสามารถสูง และกลุ่มความสามารถต่ำ ที่ฟัง เทปบันทึกเสียง ควบความ เร็วปกติและ ควบความ เร็วแบบ เร่ง

A \ B	b_1	b_2	Σb_i
a_1	286	267	553
a_2	278	195	477
Σa_i	564	466	1,030 = G

ตารางที่ 10 แสดงคะแนนเฉลี่ยผลการระลึกโคเห็นที่ของ กลุ่มความสามารถสูง และกลุ่ม ความสามารถต่ำ ที่ฟัง เทปบันทึกเสียง ควบความ เร็วปกติและ ควบความ เร็วแบบ เร่ง

A \ B	b_1	b_2	$\Sigma \bar{X}$
a_1	11.44	10.68	11.06
a_2	11.12	7.96	9.54
$\Sigma \bar{X}$	11.28	9.32	10.30

ตารางที่ 11 แสดงสรุปผลรวมของคะแนนดิบยกกำลังสอง จากคะแนนการระลึกไค์ตันที่
 ของนักศึกษากลุ่มความสามารถสูง และกลุ่มความสามารถต่ำที่พึง เหน็บันติก
 เดียงควยความเร็วปกติและควยความเร็วแบบ เรง

A \ B	b_1	b_2	ΣX^2
ΣX_1^2	3,638	3,211	6,849
ΣX_2^2	3,388	1,893	5,281
$\Sigma (\Sigma X^2)$	7,026	5,104	$12,130 = \Sigma X^2_{ijkl}$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 สูตรการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทิศทาง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
แถว (row = r)	$SS_r = (3) - (1)$	r-1	MS_r	$\frac{MS_r}{MS_w}$
แถวขึ้น (column = c)	$SS_c = (4) - (1)$	c-1	MS_c	$\frac{MS_c}{MS_w}$
ผลรวม (interaction = r × c)	$SS_i = (5) - (3) - (4) + (1)$	(r-1) (c-1)	MS_i	$\frac{MS_i}{MS_w}$
ภายในกลุ่ม (within group = w)	$SS_w = (2) - (5)$	rc(n-1)	MS_w	
รวม (total)	$SS_t = (2) - (1)$	nrc-1	MS_t	

ตัวเลขแทนค่าสูตร

$$(1) = G^2/nrc = (1,030)^2/25 \times 2 \times 2 = 10,609$$

$$(2) = \sum X^2_{ijk} = 12,130$$

$$(3) = (\sum A_i)^2/nc = (553)^2 + (477)^2 / 25 \times 2 = 533,338/50 = 10,666.76$$

$$(4) = (\sum B_j)^2/nr = (564)^2 + (466)^2 / 25 \times 2 = 535,252/50 = 10,705.04$$

$$(5) = \sum [(ab)_{ij}]^2 / n = (286)^2 + (267)^2 + (278)^2 + (199)^2 / 25 = 269,970/25 = 10,798.8$$

การคำนวณค่า SS

$$\begin{aligned} SS_t &= (2)-(1) \\ &= 12,130 - 10,609 \\ &= 1521 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_r &= (3)-(1) \\ &= 10,666.76 - 10,609 \\ &= 57.76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_c &= (4)-(1) \\ &= 10,705.04 - 10,609 \\ &= 96.04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_w &= (2)-(5) \\ &= 12,130 - 10,798.98 \\ &= 1331.2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_i &= (5)-(3)-(4)+(1) \\ &= 10,798.8 - 10,666.76 - 10,705.04 + 10,609 \\ &= 36 \end{aligned}$$

การคำนวณค่า MS

$$\text{สูตร MS} = SS/df$$

$$\begin{aligned} MS_r &= 57.76/1 \\ &= 57.76 \end{aligned}$$

$$MS_c = 96.04/1$$

$$= 96.04$$

$$MS_i = 36/1$$

$$= 36$$

$$MS_w = 1331.2/96$$

$$= 13.8666$$

การคำนวณค่า F

$$F_r = \frac{MS_r}{MS_w} = \frac{57.76}{13.8666} = 4.1654$$

$$F_c = \frac{MS_c}{MS_w} = \frac{96.04}{13.8666} = 6.9259$$

$$F_i = \frac{MS_i}{MS_w} = \frac{36}{13.8666} = 2.5961$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 การใส่ตัว เลขแทนค่าสูตรในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
A ระดับความสามารถ	57.76	1	57.76	4.1654*
B วิธีฟัง เหม	96.04	1	96.04	6.9259**
AB ผลรวม	36	1	36	2.5961
w ภายในกลุ่ม	13,31.20	96	13.866	
รวม	1,521.00	99		$F_{.01}(1,96) = 6.90$ $F_{.05}(1,96) = 3.94$

** $P < .01$

* $P < .05$

ผลจากตารางที่ 13 มีดังนี้

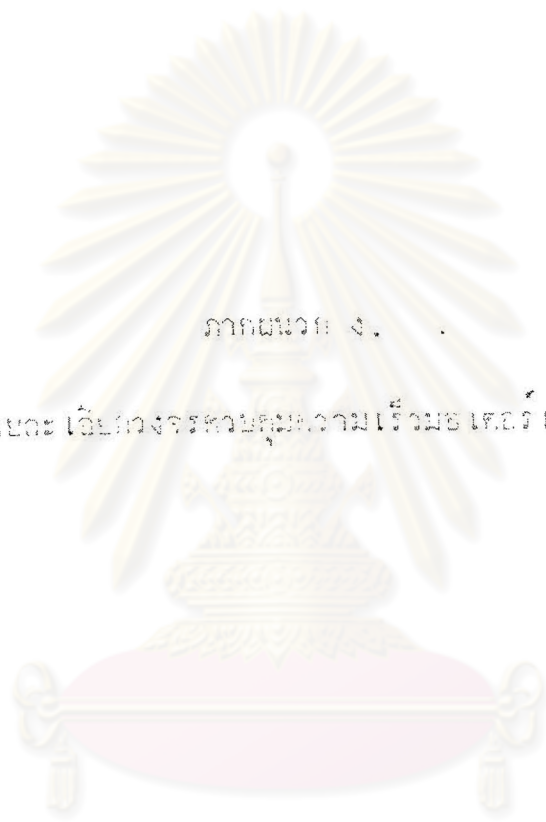
1. ระดับความสามารถ ค่า F คำนวณได้ 4.1654 จากการเปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญ .05 df(1,96) ได้ค่า $F = 3.94$ เมื่อ $4.1654 > 3.94$ แสดงว่าระดับความสามารถทางการเรียนส่งผลให้คะแนนการระลึกได้ทันทีของนักศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. วิธีฟัง เหมบันทึกเสียง ค่า F คำนวณได้ 6.9259 จากการเปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญ .01 df(1,96) ได้ค่า $F = 6.90$ เมื่อ $6.9259 > 6.90$ แสดงว่าวิธีฟัง เหมบันทึกเสียงทั้ง 2 แบบส่งผลให้คะแนนการระลึกได้ทันทีของนักศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลรวม ค่า F คำนวณได้ 2.5961 ซึ่งน้อยกว่าค่า F จากตาราง $F.05$
 $df (1, 96) = 3.94$ นั่นคือ $2.5961 < 3.94$ แสดงว่าผลรวมของระดับความ
สามารถทางการ เรียนกับวิธีฟัง เทปบันทึกเสียง ไม่ส่งผลให้คะแนนการระลึกได้ทันทีของ
นักศึกษาแตกต่างกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

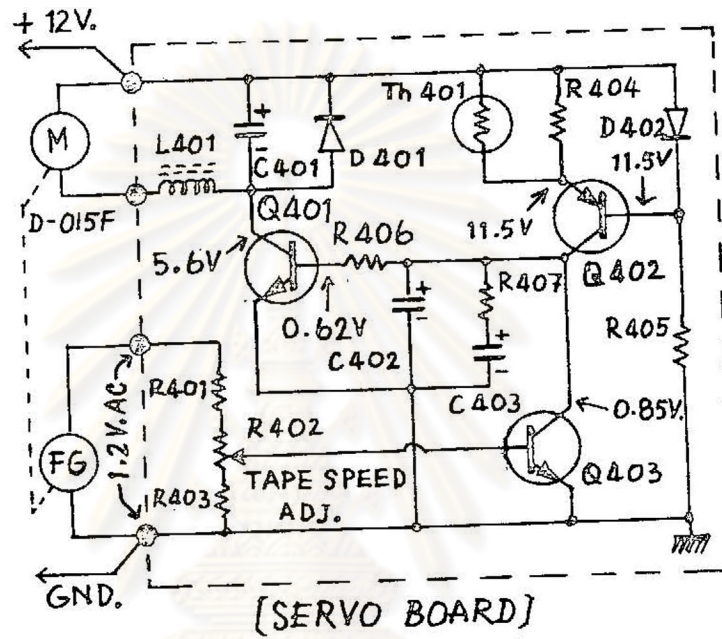


สถาบันวิจัยและพัฒนา

รายละเอียดกิจกรรมความร่วมมือระหว่าง เครือข่าย

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2 แสดงวงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์เทป (Sony CF-480S)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอุปกรณ์ประกอบวงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์ เพป

Resistors

R 401	1.8	K.
R 402	1	KB(VR)
R 403	820	Ohms
R 404	220	Ohms
R 405	6.8	K.
R 406	1	K.
R 407	220	Ohms

Capacitors (Electrolytic)

C 401	47	MFD.	16	V.
C 402	100	MFD.	16	V.
C 403	100	MFD.	16	V.

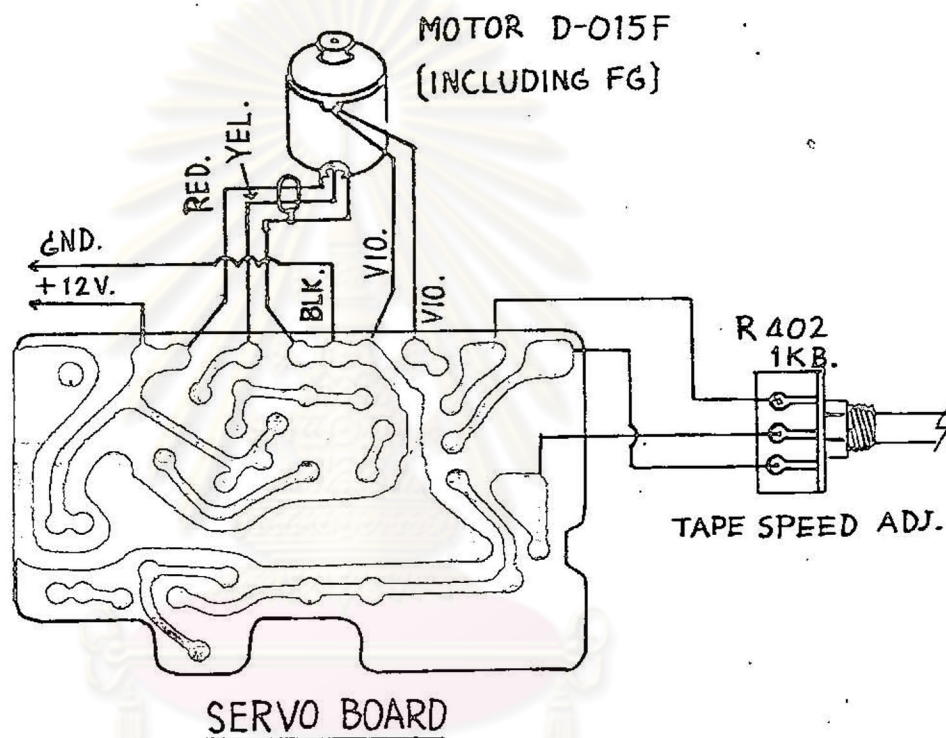
Semiconductors

TR 401	2SC 1429
TR 402	2SB 475
TR 403	2SC 633A

ect.

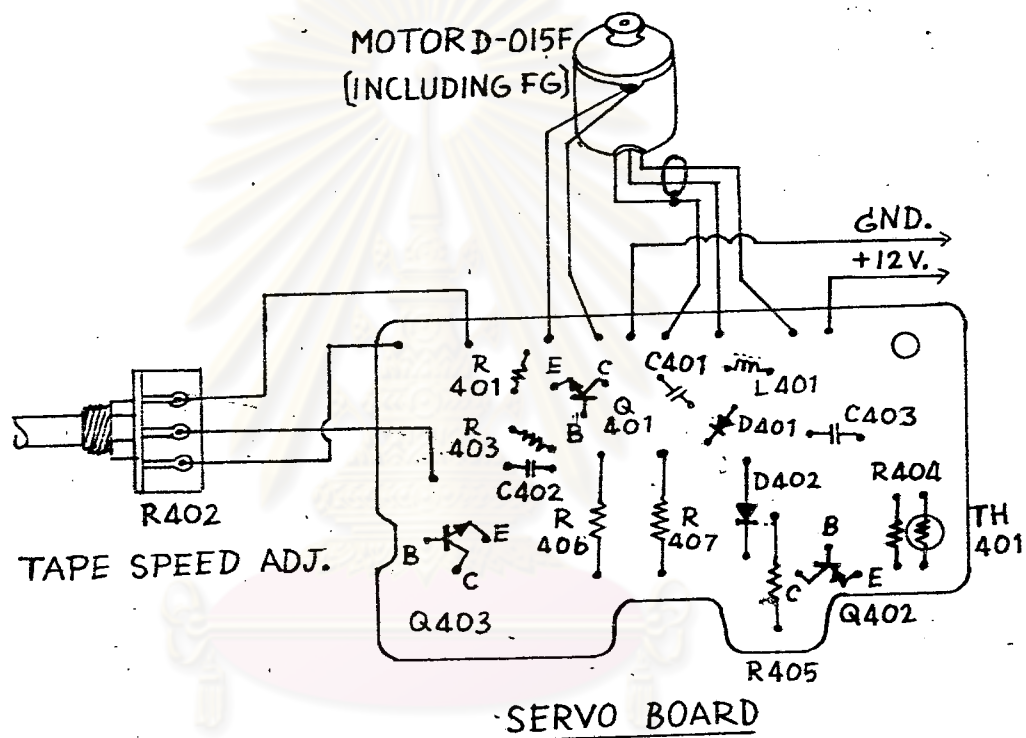
Th 401	S-1250
L 401	3.3 mH
Motor	D-015F
P.C. Board.	

รูปที่ 3 แสดงลายทองแดงของแผงวงจรพิมพ์และการต่อสายวงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์เทป (Sony CF-480S)

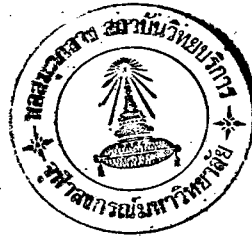


ศูนย์วิทยพัทยาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4 แสดงตำแหน่งการวางอุปกรณ์บนแผงวงจรพิมพ์และการต่อสาย
วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์ เทป (Sony CF-480S)



ศูนย์วิทยุโทรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประวัติผู้เขียน

นายบุญชัช เนติศักดิ์ เกิดเมื่อวันที่ 5 มีนาคม พ.ศ. 2493 ที่ อ.นครบุรี
จ.นครราชสีมา สำเร็จปริญญาตรีศึกษามัธยมศึกษา จากวิทยาลัยวิชาการศึกษาพระนคร
บางเขน วิชาเอกอุตสาหกรรมศิลป์ รุ่นที่ 4 เมื่อปีการศึกษา 2515 ปัจจุบันเป็นอาจารย์
ประจำภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ วิทยาลัยครูลำปาง จ.ลำปาง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย