

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กอ สวัสดิพิพาณิชย์. คำปราศรัยในการเปิดสัมมนาอาจารย์ใหญ่ โรงเรียนมัธยมแบบประสม.
แบบที่ ๑. (เชียงใหม่ : ศูนย์พัฒนาการศึกษา ภาคการศึกษา ๘ วันที่ ๒๐
ธันวาคม ๒๕๑๑).
- เฉลิม คัคชัย. "การสอนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์เป็นรายบุคคลโดยใช้สไลด์เฟลปเสียง",
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาด้านการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๖.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. คำบรรยายวิชา Programmed Instruction. แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๖.
- เตือนใจ ทองสำริต. บทเรียนสำเร็จรูป. แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๕.
- ประคองกรรณสุต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๓.
- เป็รื่อง กุมุท. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป. คู่มือประกอบการเรียนวิชา Multi-Media
Approach for Programmed Instruction, . วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร:
๒๕๑๔.
- เป็รื่อง กุมุท. "โสตทัศนศึกษา : แนวความคิดและความคิดรวบยอด", ศูนย์ศึกษา (ปีที่ ๑๖
ฉบับที่ ๘-๘ เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม, ๒๕๑๓).
- พลรัตน์ ลักษณะียนาวิน. "การทดลองสอนที่ขคิดโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป", วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทบริหารศึกษาด้านการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
๒๕๑๔.

วิชาการ, กรม, กระทรวงศึกษาธิการ. บทคัดย่องานวิจัยทางการศึกษา. พระนคร :
คุรุสภา, ๒๕๑๓.

วิชาการ, กรม, กระทรวงศึกษาธิการ. ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยี
ทางการศึกษา. พระนคร : ๒๕๑๕.

วิจัย มุณีอัญชุลีกุล, "การเปรียบเทียบการสอนวิธีทำหุ่นจำลองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยใช้
โปรแกรมฟิล์มลู่กับการสาธิต", วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาด้านจิตวิทยา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๗.

สุนันท์ ปัทมาคม. การสร้างและเขียนโปรแกรมการสอน. แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๗.

อนันต์ ศรีโสภณ. "โมเดลการพัฒนาการศึกษาของไทย", วารสารครุศาสตร์. (ปีที่ ๓,
ฉบับที่ ๓-๔ เมษายน-กรกฎาคม, ๒๕๑๖).

ภาษาอังกฤษ

Barlow, John A. Programmed Instruction of Perspedtion : Yesterday,
Today, and Tomorrow. (Perspective the McMillan Company.

Blair, G.M. and the others. Educational Psychology. McMillan
Co., N.Y., 1962.

Brown, Robert O., Jr. "A Comparison Test of Test Scores of Students
Using Programmed Instruction Materials with Those of Students
not Using Programmed Instruction Materials," The Research
on Programmed Instruction, (U.S. Government Printing Office,
Washington, 1964).

“

Carpenter, C.R. and Fillmer, H.T. "A Comparison of Teaching Machine and Programmed Text in The Teaching of Algebra I," A.V. Communication Review, 15(Summer 1967).

Dessart, Donald Joseph. "A Study of Programmed Learning with Superior Eighth Grade Student," A.V. Communication Review, 14(Fall 1966).

Erickson, Carlton W.H. Administrating Audio-Visual Services. New York : The McMillan Company, 1965.

Exton, William. Audio-Visual Aids to Instruction. New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1949.

Feirer, John L. "Lathe," General Metals. Webster Division : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1959.

Fry, Edward B. Teaching Machine and Programmed Instruction. McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963.

Garrett, Henry E. Testing for Teachers. New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1959.

Gretsinger, Cavin. "An Experimental Study of Programmed Instruction Division of Fraction," A.V. Communication Review, 16(Spring 1968).

Gronlund, Norman E. Constructing Achievement Test. (Englewood, Cliff, N.J. : Prentice-Hall, 1968).

- Jacobs, Paul I. and Others. A Guide to Evaluating Self-Instructional Programs. New York : Holt, Rinehart and Winston. Inc., 1962.
- Leith, G.O.M. "Teaching by Machinery : A Review of Research," A.V. Communication Review, 14(Summer 1966).
- Meadowcroft, B.A. "Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning," A.V. Communication Review. 15(Summer 1967).
- Perrin, Donald C. "Branching Teaching Machine Using Motion Picture," A.V. Communication Review, 14(1966).
- Randolph, Paul H. "An Experiment in Programmed Instruction in Junior High School," A.V. Communication Review, 13(Winter 1965).
- Thomas, C.A. and Others. Programmed Learning in Perspective. McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963.
- Wittich, Walter Arno and Schuller, Charles Francis. Audio-Visual Materials : Their Nature and Use. 2nd. ed. New York N.Y. : Harper and Brother, 1957.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนวก ก.

โปรแกรมสไลด์เรื่องการไขเครื่องกลึง

ตอน ส่วนประกอบของเครื่องกลึง

ความมุ่งหมายทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนรู้จักส่วนประกอบของเครื่องกลึงโดยทั่วไป สามารถบอกขนาดของเครื่องกลึงได้ สามารถชี้และเรียกชื่อส่วนประกอบเหล่านั้นได้

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ให้สามารถ

๑. บอกขนาดเครื่องกลึงได้อย่างถูกต้อง
๒. อธิบายถึงระบบเครื่องกลึงได้อย่างถูกต้อง
๓. ชี้ส่วนสำคัญ ๕ ส่วนของเครื่องกลึงได้
๔. บอกประโยชน์ของ Headstock ได้อย่างถูกต้อง
๕. บอกการทำงานของ Headstock ร่วมกับ Chuck ได้
๖. อธิบายประโยชน์ของ Key chuck ได้อย่างถูกต้อง
๗. บอกความแตกต่างของการทำงานของ เข็มของ Chuck ได้อย่างถูกต้อง
๘. บอกส่วนประกอบของ Headstock ได้อย่างถูกต้อง
๙. บรรยายถึงประโยชน์ของ Pulley 4 Step ได้
๑๐. สรุปและเปรียบเทียบส่วนประกอบของ Spindle RPM Chart ได้
๑๑. ชี้ตำแหน่งของ Range Selector Lever ได้อย่างแม่นยำ
๑๒. บอกวิธีไข Range Selector Lever ให้สัมพันธ์กับ RPM Chart และ Pulley Step ได้อย่างถูกต้อง

คำแนะนำในการใช้โปรแกรมสไลด์เรื่องเครื่องกลึง

๑. บทเรียนในสไลด์ที่นักเรียนจะได้ดูนี้ เรียกว่า บทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งแบ่งออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยอาจเป็นคำอธิบาย คำถาม สลับกันไป
๒. ถ้าพบคำถามให้นักเรียนตอบคำถามเหล่านั้นลงในกระดาษคำตอบรับได้ที่ครู
๓. ตรวจสอบคำตอบที่นักเรียนตอบว่าถูกหรือผิดได้ โดยคำตอบที่ถูกต้องจะเขียนบอกไว้ตอนบนของหน่วยหรือภาพถัดไป
๔. นักเรียนต้องดูทุกภาพ ห้ามข้ามตอนและต้องปฏิบัติตามคำสั่งที่พบอย่างเคร่งครัด
๕. ถ้ามีปัญหาให้สอบถามได้จากครูผู้ควบคุม
๖. เตรียมปากกาหรือดินสอสำหรับตอบคำถามและนักเรียนเริ่มศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์ได้แล้ว
๗. นักเรียนนั่งชมได้ตามสะดวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑.

บทเรียน
เรื่อง
เครื่องกลึง
ภาค ๑

๒.

ภาพ ข้อความ ตลอดจนคำถามที่นักเรียนจะได้
เห็น และอ่านต่อไปนี้ ไม่ใช่ข้อสอบ แต่เป็นบทเรียนชนิดหนึ่ง
ขอให้ศึกษาไปที่ละหน่วยตามลำดับ

๓.

นักเรียนต้องปฏิบัติตามคำสั่งที่ปรากฏบนแต่ละหน่วยอย่างเคร่ง
ครัด
เมื่อมีคำถามให้ตอบ จะมีคำตอบที่ถูกต้องไว้ให้ทราบ
ที่ด้านบนของหน่วยต่อไปทุกครั้ง

ขอให้นักเรียนเริ่ม
ศึกษาบทเรียนต่อไป และ
ขอให้โชคดี

ขนาดของเครื่องกลึงบอกได้ตามความยาวของ
เส้นผ่าศูนย์กลางของชิ้นงาน ที่สามารถนำชิ้นงานได้
บนเครื่องกลึงนั้น

เครื่องกลึงเครื่องหนึ่งสามารถใช้กลึงเพลานขนาดใหญ่ที่สุด
คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๘ นิ้วได้

เครื่องกลึงนี้เป็นขนาด _____ นิ้ว

๑๐

ก. ๕ นิ้ว

เครื่องกลึงมี ๒ ชนิด

๑. ระบบอังกฤษ วัดเป็นนิ้ว
 ที่นักเรียนกำลังศึกษานี้เป็นระบบอะไร
 เพราะบอกขนาดเป็นนิ้วและทศนิยมของนิ้ว

๑๑

อังกฤษ

๒. ระบบเมตริก วัดเป็นเซนติเมตร

ช่างคนหนึ่งนำเพลขนาด ๑๕ มม. ขึ้นกลึงบนเครื่องเพื่อ
 ให้ได้ขนาด ๑๔.๕ มม.

จงบอกว่าเครื่องกลึงนี้เป็นชนิดใด *ระบบ*

๑๒

ระบบเมตริก

เครื่องกลึงแบ่งออกเป็น _____ ชนิด คือ

๑. _____ วัดเป็นนิ้ว

๒. _____ วัดเป็นเซนติเมตร

๑๓

๒ ชนิด , ๑. ระบบอังกฤษ ๒. ระบบเมตริก

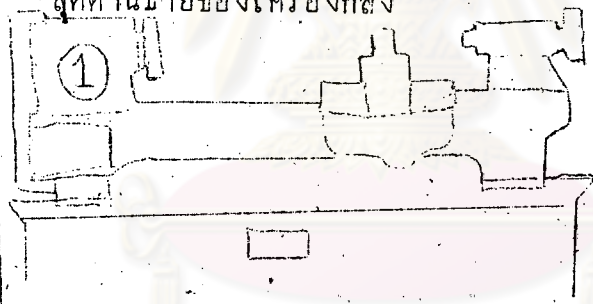
ส่วนประกอบของเครื่องกลึง

มี ๕ ส่วน

ตั้งจะไดศึกษาต่อไป

๑๔

๑. ส่วนหัวของเครื่องหรือ Headstock จะอยู่ทางมุมบน
สุดคานซ้ายของเครื่องกลึง



จากรูป 1

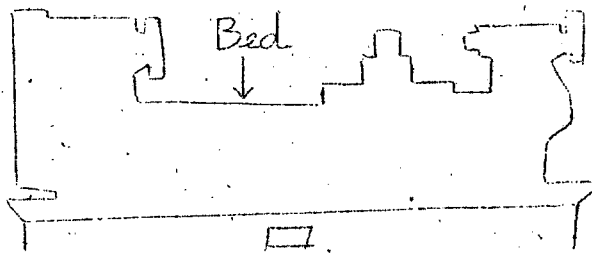
คือ Headstock

ถูกหรือผิด

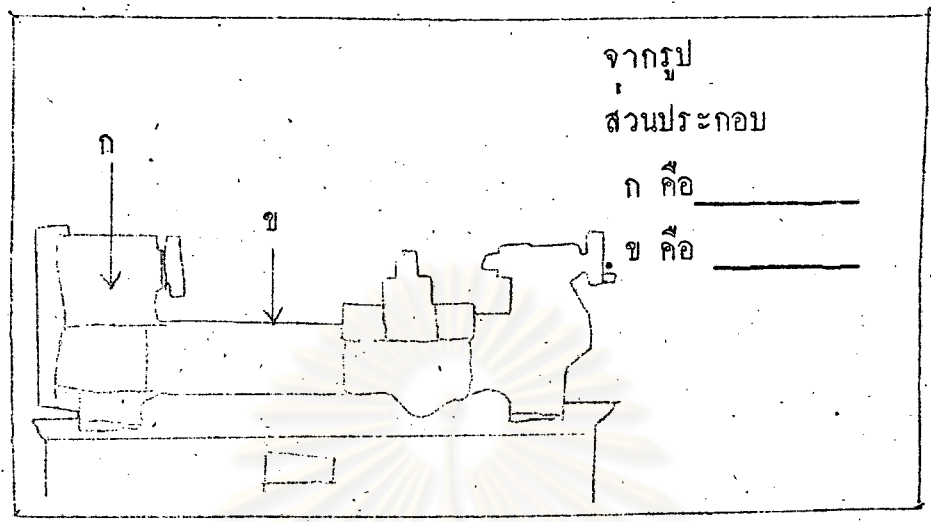
๑๕

ถูก

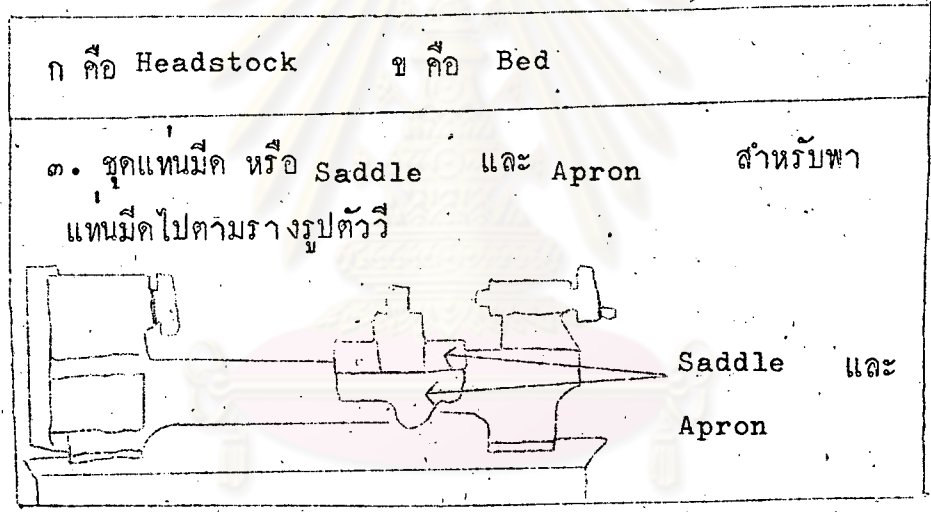
๒. Bed หรือ รางรูปตัววี เป็นรางสำหรับชุดแทนมีด
ชุดท้ายเครื่องเคลื่อนที่ไปมา



๑๖



๑๗

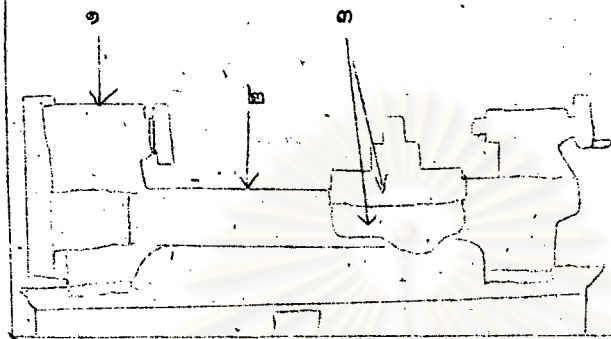


๑๘

เมื่อต้องการให้ชุดแพนมีดเคลื่อนไปบน Bed
นักเรียนต้องทำให้ _____
เลื่อนพาแพนมีดไปตามราง

๑๙

Saddle และ Apron



จากภาพ

- ๑ คือ _____
- ๒ คือ _____
- ๓ คือ _____

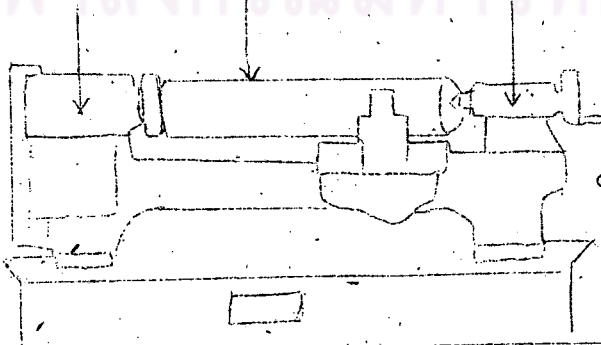
๒๐

๑. Headstock ๒. Bed ๓. Saddle และ Apron

ส่วนต่อไป คือส่วนท้ายเครื่อง- Tailstock อยู่บน Bed ทางด้านขวามือของเครื่อง ใช้สำหรับยันชิ้นงานที่จะกลึงให้ แน่นกับหัวเครื่อง

๒๑

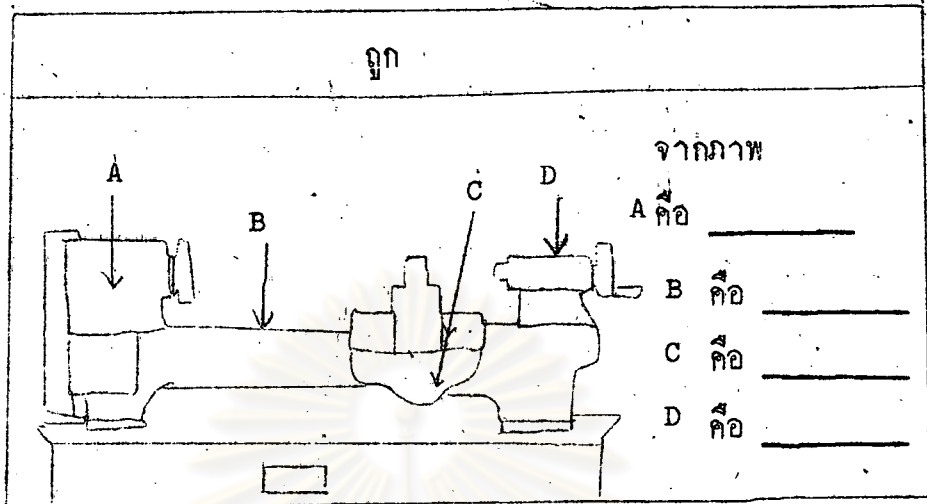
Headstock ๔. Tailstock



ที่เขียนว่า ๔. Tailstock นี้ ถูกหรือผิด

๒๒

ถูก



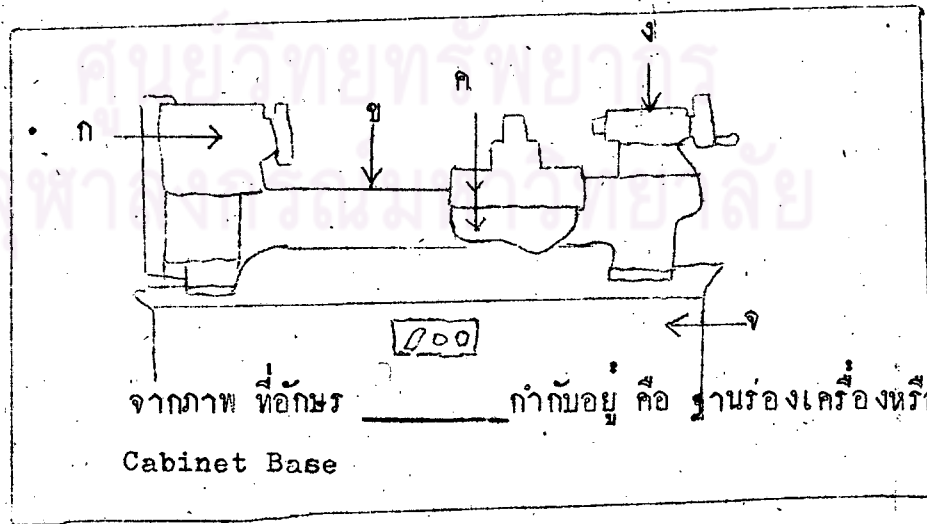
๒๓

A.Headstock B.Bed C.Saddle&Apron D.Tailstock

๕. คือฐานรองเครื่อง-Cabinet Base เป็นส่วนที่รองรับ
เครื่องกลึงทั้งเครื่อง และเป็นที่ตั้งของสวิชปิดเปิดเครื่อง

5/10/2567

๒๔



๒๕

๑.

ส่วนประกอบที่ ๕ ของเครื่องกลึง คือ _____

ซึ่งนอกจากจะรองรับเครื่องกลึงแล้ว ยังเป็นที่ตั้งของสวิช
ปิดเปิดเครื่องอีกด้วย

๒๖

ฐานรองเครื่อง

ส่วนประกอบของเครื่องกลึง ๒ ส่วนท้ายคือ

๑. ส่วนท้ายเครื่อง หรือ _____
๒. ฐานรองเครื่อง หรือ _____

๒๗

tailstock, Cabinet Base

ส่วนประกอบ ๒ ส่วนท้ายของเครื่องกลึง คือ

๑. _____
๒. _____

๒๘

๑. ส่วนท้ายเครื่อง- Tailstock : ๒. ฐานรองเครื่อง- Base Cabinet

ส่วนประกอบใหญ่ ๆ ๕ ส่วนของเครื่องกลึงมี

๑. ส่วนหัวเครื่อง หรือ _____
๒. ร่างรูปตัววี หรือ _____
๓. ฐานชุดแทนมีด หรือ _____
๔. ส่วนท้ายเครื่อง หรือ _____
๕. ฐานรองเครื่อง หรือ _____

๒๙

Headstock, Bed, Saddle + Apron, Tailstock, Cabinet Base

จงเขียนเฉพาะหมายเลขกำกับรายชื่อส่วนประกอบของเครื่องกลึงข้างล่างนี้

๑. Headstock
๒. Bed
๓. Saddle และ Apron
๔. Tailstock
๕. Cabinet Base

๓๐

จงภาค ๑ พัก ๕ นาที

๓๑

ภาค ๒

หน้าที่ของส่วนประกอบต่างๆของเครื่องกลึง

๓๒

ส่วนหัวเครื่อง- Headstock ใจับชิ้นงานและให้
 ชิ้นงานหมุน เมื่อต้องการกลึง
 ดังนั้น เมื่อจะกลึงงานใดๆ เรานำชิ้นงานไปสวมไว้ที่ _____
 _____ เพื่อทำการหมุนชิ้นงานเพื่อจะกลึงต่อไป

๓๓

ส่วนหัวเครื่อง - HEADSTOCK

ครูสั่งให้ชาติกรกลึงเพลขนาด ๓" จากเหล็กท่อนหนึ่ง
 ชาติกรจะเริ่มงานกลึงด้วยการนำเหล็กท่อนนั้นไปสวมที่ _____

n. Headstock ข. Tailstock ค. Bed

๓๔

๓. Headstock

นอกจากนี้ Headstock ยังอาจจะใช้ สวมคอกสวาน เมื่อต้องการใช้เจาะงานบางชนิดได้ควย.

นักเรียนจะได้เรียนเกี่ยวกับการเจาะงานอย่างละเอียดในภาคต่อไปภายหลัง

๓๕

นักเรียนใช้ Headstock ทำอะไรได้บ้าง

๑. _____
๒. _____

๓๖

๑. จับชิ้นงานและให้ชิ้นงานหมุน ๒. สวมคอกสวาน

Headstock จะต้องใช้ร่วมกับ Chuck ชนิดต่างๆ คือ

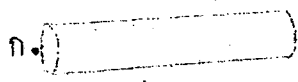
๑. Three jaw สำหรับชิ้นงานกลม
๒. Four jaw สำหรับงานขนาดใหญ่หรืองานรูปอื่น


๓๓

รูป

ชนิดของ Chuck

งาน

ก.  ๑. Three jaw

ข.  ๒. Four jaw

นักเรียนจงจับคู่ระหว่าง Chuck และงานที่จะใช้กันได้
อย่างเหมาะสม

๓๔

ก - ๑ , ข - ๒

เราจึงกล่าวได้ว่า

๑. Three jaw chuck ใช้สำหรับ _____

๒. Four jaw chuck ใช้สำหรับ _____

๓๕

จับชิ้นงานกลม , จับชิ้นงานใหญ่หรืองานรูปอื่น

← Three jaw chuck จงดูรูปและนับ
จำนวนซี่ของ
ทั้งสอง

← Four jaw -
- chuck

ก. Three jaw มี _____

ข. Four jaw มี _____

๕๐

ก. ๓ ^{ซี่}เขี้ยว ข. ๔ ^{ซี่}เขี้ยว

ดังนั้น Four jaw chuck จึงมีจำนวนเขี้ยวมากกว่า
Three jaw chuck

ขอความนี้ถูกหรือผิด

๕๑

ถูก

บน Chuck จะมีรูเรียก Key Hole
เราใช้ Keychuck หมุนที่ Key Hole แล้ว
เขี้ยวของ Chuck จะเคลื่อนออกมาจับชิ้นงานให้แน่นได้

๕๒

บน Three และ Four jaw chucks มี Key Hole
ซึ่งถ้าหมุนควาย Key _____ จะทำให้เขี้ยวของ
Chuck เคลื่อนออกมาจับชิ้นงาน

๔๓

CHUCK

นักเรียนใช้ _____ หมุนที่ Key Hole ทำให้
เขี้ยวของ Chuck เคลื่อนที่ออกมาจับชิ้นงาน

๔๔

Key chuck

การที่จักทำให้เขี้ยวของ Chuck เคลื่อนออกมาจับชิ้นงาน
นั้น เราใช้ _____ หมุนที่ _____
ซึ่งอยู่บน Chuck นั้นๆ

๔๕

Key chuck , Key Hole

ใช้ Keychuck หมุน Key Hole ของ Three jaw
Chuck เขี้ยวจะเคลื่อนที่ออกมาจับชิ้นงาน พร้อมกันหมด
แต่ถ้าเป็นของ Four jaw chuck จะยื่นออกมาทีละเขี้ยว
ถ้าต้องการให้เขี้ยวทั้ง ๔ ของ Four jaw chuck
จับชิ้นงาน เราต้องหมุนที่ Key Hole ก็หนึ่ง

๘๖

๔ แห่ง

ให้จับคู่ข้อความในคอลัมน์ ก และ ข
ให้โคขความเกี่ยวของกันอย่างถูกต้อง

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| ก | ข |
| ๑. เขี้ยวของ Three jaw chuck A. | เคลื่อนที่ครั้งละ ๑ |
| ๒. เขี้ยวของ Four jaw chuck B. | เคลื่อนที่ครั้งละ ๓ |

ทำเรื่องส่งให้
๓๐๐๖๔

๘๗

๑ - B , ๒ - A

Headstock ยังประกอบด้วย Pulley 4 step
ซึ่งเป็นตัวรับกำลังจากมอเตอร์ แสดงว่า Pulley step
จะทำงานใดต่อรับกำลังมาจาก _____ เสียก่อน

- | | | |
|----------|----------|--------------|
| ๑. Chuck | ๒. Motor | ๓. Headstock |
|----------|----------|--------------|

๘๘

๒. Motor

อะไร คือ ตัวรับกำลังจากมอเตอร์และเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่ง
ที่ Headstock

ตอบว่า Pulley step

ถูก หรือ ผิด

๔๘

ถูก

Pulley 4 step มีไว้เพื่อเลือกความเร็วรอบให้เหมาะสมกับขนาดและชนิดของงานก่อนทำงานจริง

เพลาขนาด ๔" และ ๑๖" นำขึ้นติดตั้งบนเครื่องซึ่งมีผู้ตั้งไว้แล้ว เราใช้กึ่งเพลาทั้ง ๒ ขนาดได้ทันที

ถูกหรือผิด

๕๐

ผิด

ในการติดตั้งงานทุกงาน ต้องพิจารณาเลือกความเร็วของเครื่องให้เหมาะสมกับขนาดและชนิดของงานก่อนลงมือติดตั้ง

ถูกหรือผิด

๕๑

ถูก

นักเรียนใช้ Pulley 4 step ที่รับกำลังจากมอเตอร์ สำหรับทำอะไร เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดและชนิดของงาน

๕๒

เลือกความเร็วรอบ

การใช้ Pulley 4 step เลือกความเร็วรอบนั้นจะต้องใช้ Pulley 4 step ร่วมกับชุดเกียร์ Pulley 4 step ทำงานได้โดยอาศัยการรวมมือของ _____

- ก. ชุดเบรค
- ข. ชุดเครื่องยนต์
- ค. ชุดเกียร์

๕๓

ค. ชุดเกียร์

ความเร็วรอบที่ใช้ในการกลึงนั้น จะเลือกได้จาก Spindle RPM. Chart หรือจาก ตารางความเร็วรอบซึ่งอยู่บน Headstock

๕๔

Spindle RPM. Chart แบ่งออกเป็น ๒ ส่วน

คือ Fast range และ Slow range ซึ่งมีความเร็วต่างกัน

๕๕

SPINDLE RPM.

Fast range Slow range

จาก Chart ข้างบน จึงบอกความเร็วที่ปรากฏใน Chart ว่า
 ทางด้าน Slow range และ Fast range มีต่างกันอย่างไรบ้าง

Slow range มี _____

Fast range มี _____

๕๖

Slow = ๔๕, ๘๕, ๑๘๕, ๓๕๐

Fast = ๕๕๕, ๙๒๕, ๑๒๕๕, ๑๖๕๐

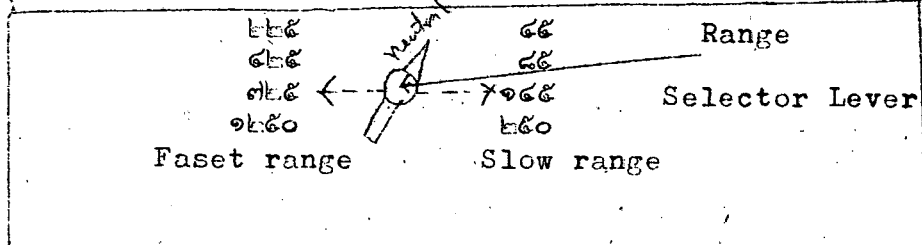
เมื่อเลือกความเร็วรอบใดแล้ว ไม่ว่าจะอยู่ด้านใด คือ
 Fast หรือ Slow ก็ตาม ก่อนใส่ Pulley ต้องโยก
Range Selector Lever ที่งออยู่ตรงกลางของ Chart
 เสียก่อน

๕๗

Fast range Slow range

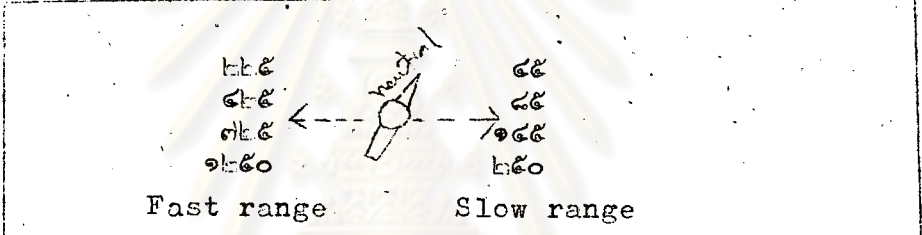
จากรูป
 ให้นักเรียนขีดส่วนที่เรียกว่า Range Selector Lever

๕๘



การโยก Range Selector Lever จะต้องไหลลายแหลม
ของมันชี้ไปทางที่ความเร็วรอบที่เราต้องการปรากฏอยู่ในคาน นั้น

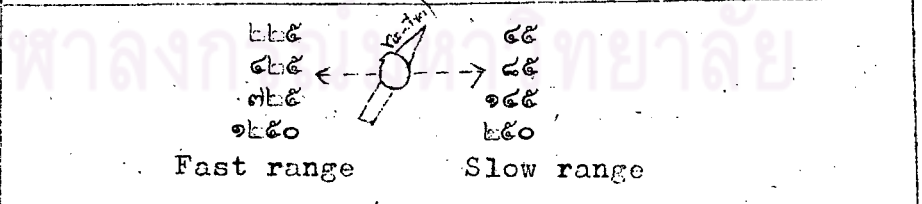
๕๙



ถ้านักเรียนเลือกความเร็วรอบเป็น ๕๕
จะต้องโยก Range Selector Lever ไปทางใด
ก. Fast range ข. Slow range

๖๐

๑. Slow range



ถ้าเลือกความเร็วรอบเป็น ๗๒๕ ต้องโยก
Range Selector Lever ไปทาง _____

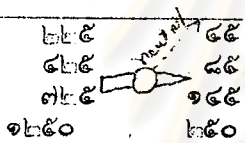
๖๑

Fast range

เครื่องกลึงจะทำการกลึงด้วยความเร็วรอบที่เราเลือกได้
 เราจะต้องเลือกใส่ Pulley 4 step ให้ถูกร่องเสียก่อน
 ถากล่าวว่า การเลือกความเร็วรอบและการใส่ร่อง Pulley
 4 step นั้น จะต้องให้สัมพันธ์กัน เป็นการกล่าวที่ถูกต้องหรือไม่

๖๒

ถูก

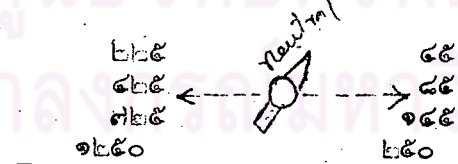


จาก Chart เราโยก Range Selector L. มาทางด้าน Fast range

Slow range

ถ้าต้องการใช้ความเร็วรอบ ๔๕ เราใส่ Pulley 4 step ที่ร่องที่ ๑ และเมื่อต้องการใช้ความเร็วรอบเพิ่มเป็น ๔๕, ๑๕๕, ๒๕๐ เราก็เลื่อน Pulley step มาที่ร่อง ๒, ๓, ๔ ตามลำดับ

๖๓



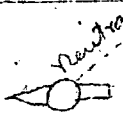
Fast range Slow range

สมมุติว่า ถ้าต้องการใช้ความเร็วรอบ ๕๐ นักเรียนจงบอก

๑. ต้องโยก Range Selector Lever ไปทาง _____
๒. ใส่ Pulley step ในร่องที่ _____

๖๔

๑. Slow range ๒. ๔

| | | |
|------|---|-----|
| ๒๒๕ |  | ๔๕ |
| ๔๒๕ | | ๘๕ |
| ๗๒๕ | | ๑๒๕ |
| ๑๒๕๐ | | ๒๕๐ |

Fast range Slow range

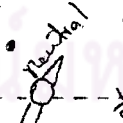
โยก Range Selector Lever

ไปทาง Fast range

๖๕

เมื่อเลือกความเร็วรอบจากน้อยไปหามาก คือ จาก ๒๒๕ ๔๒๕, ๗๒๕, ๑๒๕๐ เรวกได้ Pulley step ในร่องที่ ๑, ๒, ๓, ๔ ตามลำดับ เช่นเดียวกัน เช่นความเร็วรอบ ๒๒๕ ได้ Pulley step ร่องที่ ๑

๖๖

| | | |
|------|---|-----|
| ๒๒๕ |  | ๔๕ |
| ๔๒๕ | | ๘๕ |
| ๗๒๕ | | ๑๒๕ |
| ๑๒๕๐ | | ๒๕๐ |

Fast range Slow range

ถ้านักเรียนต้องการใช้ความเร็วรอบ ๔๒๕

๑. ต้องโยก Range Selector Lever ไปทาง _____

๒. ได้ Pulley step ในร่องที่ _____

กระดาษคำตอบโปรแกรมสไลด์

ชื่อ

ชั้น

หน่วยท

หน่วยที่

๖. ----- นิ้ว

๒๖. ส่วนท้ายเครื่องหรือ -----

๗. ----- นิ้ว

๒๖. ฐานรองเครื่องหรือ -----

๘. ----- นิ้ว

๒๗. ๑. -----

๙. -----

๒. -----

๑๐. ระบบ -----

๒๘. ๑. ส่วนหัวเครื่องหรือ -----

๑๑. -----

๒. รางรูปตัววีหรือ -----

๑๒. เครื่องกลึงมี ๒ ระบบ คือ

๓. ฐานขุดแทนมีคหรือ -----

๑. ----- วัดเป็นนิ้ว

๔. ส่วนท้ายเครื่องหรือ -----

๒. ----- วัดเป็นซม.

๕. ฐานรองเครื่องหรือ -----

๑๔. -----

๒๘. -----

๑๖. ก คือ -----

๒๘. -----

ข คือ -----

๒๘. -----

๑๘. -----

๒๘. -----

๑๘. (๑) คือ -----

๒๘. -----

(๒) คือ -----

๒๘. -----

(๓) คือ -----

๒๘. -----

๒๑. -----

๒๘. -----

๒๒. A คือ -----

๒๘. -----

B คือ -----

๒๘. -----

C คือ -----

๒๘. -----

D คือ -----

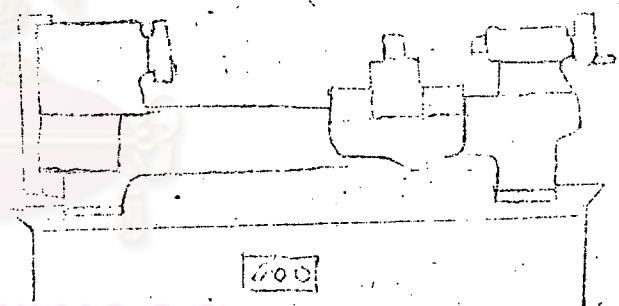
๒๘. -----

๒๔. -----

๒๘. -----

๒๕. -----

๒๘. -----



๓๕. -----

๓๖. -----

๓๕. ๑. -----

๓๗. -----

๓๘. ๑. Three jaw ไซสำหรับ -----

๒. Four jaw ไซสำหรับ -----

๓๘. ก. -----

๓. -----

๓. -----

เขียว
เขียว

หน่วยที่

หน่วยที่

๕๐. -----

๕๘. -----

๕๑. -----

๖๐. -----

๕๒. -----

๖๑. -----

๕๓. ใซ้ -----

๖๓. ๑. -----

สำหรับหมุนที่ -----

๖. -----

๕๔. -----

๖๖. ๑. -----

๕๖. -----

๖. -----

๕๗. -----

๖๗. -----

๕๘. -----

๖๘. -----

๕๙. -----

๕๐. -----

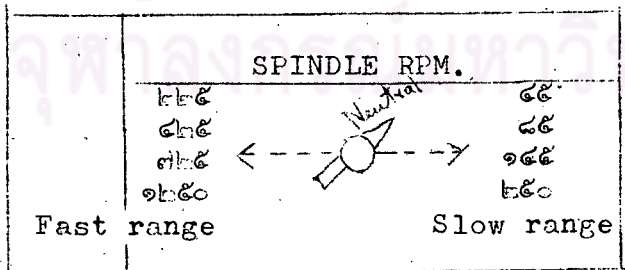
๕๑. -----

๕๒. -----

๕๓. -----

ศูนย์วิทยุโทรพยากร

๕๓.



ผนวก ข.

ขอทดสอบ

ขอทดสอบที่ใช้สอบผู้เรียนก่อนการศึกษา หลังการศึกษาทันที และหลังการศึกษา
แล้ว ๒. สัมภาษณ์ ของผู้เรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมนั้น มีลักษณะเป็นฟอร์มขนานกัน
ทั้ง ๓ ชุด ดังนี้

๑. ระยะทางระหว่างศูนย์กลาง ถึง รางรูปตัววี ของเครื่องกลึงเครื่องหนึ่ง เท่า
กับ ๕ นิ้ว ขนาดของเครื่องกลึงเครื่องนี้ เป็น ๘ นิ้ว

ก. ถูก

ข. ผิด

๒. เครื่องกลึงมีระบบ อะไรบ้าง

๑. -----

๒. -----

๓. เครื่องกลึงมีส่วนประกอบใหญ่ที่สำคัญอยู่ ๕ ส่วน คือ

๑. ----- ๒. -----

๓. ----- ๔. -----

๕. -----

๔. Headstock มีหน้าที่ทำอะไรบ้าง

----- และ -----

๕. Headstock ใ้รวมกับอะไรใดบ้าง

๑. ----- ๒. -----

๖. จงบอกการใช้ Three jaw chuck และ Four jaw chuck

๑. Three jaw chuck ใช้ -----

๒. Four jaw chuck ใช้ -----

๗. นักเรียนจะต้องใช้อะไรหมุนที่ Key hole แล้วเขี้ยวของ Chuck จึงจะ
เคลื่อนออกมาจับชิ้นงาน

ใช้ -----

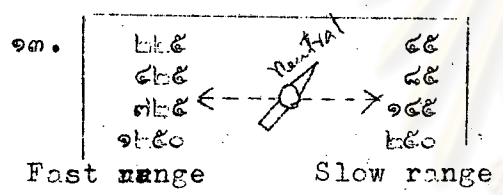
๘. การเคลื่อนที่ของเขี้ยวทั้ง ๓ ของ Three jaw chuck เป็นแบบใด เมื่อหมุน Key Hole ด้วย Key chuck ตอบ -----

๙. จงบอกการเคลื่อนที่ของเขี้ยวของ Four jaw chuck เมื่อหมุน Key hole ด้วย Key chuck ตอบ -----

๑๐. ส่วนประกอบของ Headstock ส่วนที่รับกำลังจากมอเตอร์ เรียกว่า -----

๑๑. Pulley 4 step ที่รับกำลังจากมอเตอร์ ใช้เลือก _____ เพื่อให้เหมาะกับขนาดและชนิดของงาน

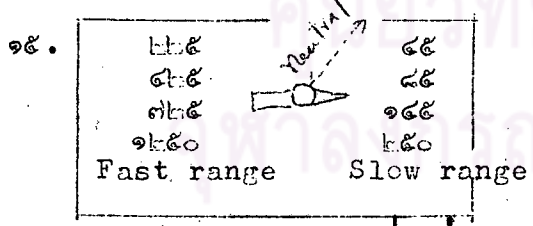
๑๒. จงบอกชื่อชุดส่วนประกอบที่ต้องใช้ร่วมกับ Pulley 4 step ซึ่งจะทำให้ Pulley สามารถทำงานได้ ตอบ -----



SPINDLE RPM. Chart แบ่งออกเป็น ๒ ส่วน ดังในภาพ คือ

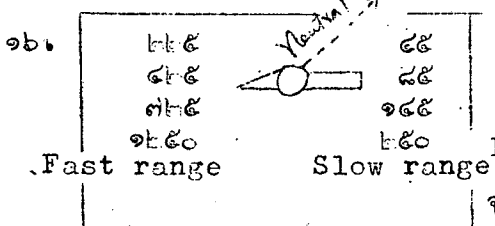
๑. -----
๒. -----

๑๔. จากรูปข้อ ๑๓ จงบอกความเร็วรอบที่อยู่ทางด้าน Slow range และ Fast range -----



จงบอกว่า Pulley step จะอยู่ในตำแหน่ง ร่องที่เท่าใดถ้าหมุน Range Selector Lever ไปทาง Slow range และให้ใดความเร็วรอบ

เป็น ๑๕๕ ตอบ ร่องที่ -----



ถ้าหมุน Range Selector Lever ไปทาง Fast range และ Pulley step อยู่ในร่องที่ ๒ จงเขียนบอกว่า ความเร็วรอบที่ได้อยู่เป็นเท่าใด

ตอบ -----

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมสไลด์

ชื่อ ----- ชั้น -----

คำแนะนำในการกรอก

เครื่องมือที่ใช้ในการสอนนี้เรียกว่า โปรแกรมสไลด์

ก. ให้ตอบคำถามตามความคิดเห็นของนักเรียนในการใช้โปรแกรมสไลด์ซึ่งนักเรียนดูไปแล้ว

ข. ให้ตอบทุกข้อแต่ละข้อใต้เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่นักเรียนต้องการตอบ

ค. แต่ละข้อมีคำตอบให้เลือกอยู่ ๕ อย่าง คือ

มากที่สุด หมายถึง ชอบมากที่สุด เกิดความเข้าใจมากที่สุด

มาก หมายถึง ชอบมาก มีความเข้าใจ

ปานกลาง หมายถึง ชอบปานกลาง มีความเข้าใจบ้าง

น้อย หมายถึง ชอบน้อย มีความเข้าใจน้อย

ไม่เลย หมายถึง ไม่ชอบ ดูไม่รู้เรื่องเลย

๑. นักเรียนชอบวิธีเรียนด้วยโปรแกรมสไลด์แบบนี้
๒. โปรแกรมสไลด์ช่วยให้เข้าใจบทเรียนนี้
๓. เรียนจากโปรแกรมสไลด์แล้วนำไปปฏิบัติได้
๔. เรียนจากสไลด์นี้จำเรื่องราวได้มากกว่าครูสอน
๕. เรียนจากสไลด์นี้เข้าใจเร็วกว่าครูสอน
๖. ชอบโปรแกรมสไลด์เรื่องยาวๆ
๗. ชอบโปรแกรมสไลด์เรื่องสั้นๆ
๘. ชอบดูโปรแกรมสไลด์และมีครูอธิบายประกอบ
๙. ชอบดูโปรแกรมสไลด์ตามคำฟัง
๑๐. ต้องการดูโปรแกรมสไลด์ในวิชาอื่นๆบ้าง

| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | ไม่เลย |
|--|-----------|-----|---------|------|--------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

ขอแนะนำอื่นๆ -----

ผนวก ค.

การวิเคราะห์ข้อสอบ

ใช้การวิเคราะห์ข้อสอบ แบบการวิเคราะห์หั่น โดยใช้สูตร

$$V_i = \frac{R_h - R_l}{N_h}$$

$$D_i = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l}$$

V_i = คัดนี้ความเที่ยงหรืออำนาจจำแนกคนเก่งและไม่เก่งออกจากกัน จะมีค่า ๐ (แยกได้น้อยที่สุด) ถึง ๑ (แยกได้มากที่สุด)

D_i = คัดนี้ความยากง่ายของข้อคำถามที่จะมีค่าตั้งแต่ ๐ (ยากที่สุด) ถึง ๑ (ง่ายที่สุด)

R_h = จำนวนคนที่ตอบคำถามได้ถูกต้องในกลุ่มคนได้คะแนนสูง

R_l = จำนวนคนที่ตอบคำถามได้ถูกต้องในกลุ่มคนที่ได้คะแนนต่ำ

N_h = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มคนที่ได้คะแนนสูง คิดเป็นร้อยละ ๕๐ ของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด (ใช้ร้อยละ ๕๐ เพราะตัวอย่างประชากรน้อยกว่า ๕๐)

N_l = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มคนได้คะแนนต่ำ คิดเป็นร้อยละ ๕๐ ของผู้ตอบทั้งหมด (ใช้ร้อยละ ๕๐ เพราะตัวอย่างประชากรน้อยกว่า ๕๐)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๕

ตัวอย่างการวิเคราะห์หาความเที่ยงและระดับความยากของข้อสอบในแบบทดสอบ
พื้นฐานความรู้ทางช่างทั่วไป

| ข้อที่ | R_h | R_l | $R_h - R_l$ | $R_h + R_l$ | V_i | D_i |
|--------|-------|-------|-------------|-------------|-------|-------|
| ๑. | ๑๑ | ๘ | ๓ | ๑๙ | .๕๗ | .๘๖ |
| ๒. | ๑๑ | ๑๐ | ๑ | ๒๑ | .๐๙ | .๙๕ |
| ๓. | ๑๑ | ๙ | ๒ | ๒๐ | .๑๘ | .๙๑ |
| ๔. | ๙ | ๕ | ๔ | ๑๔ | .๓๖ | .๖๓ |
| ๕. | ๑๐ | ๙ | ๑ | ๑๙ | .๐๙ | .๘๖ |
| ๖. | ๗ | ๕ | ๒ | ๑๒ | .๑๘ | .๕๔ |
| ๗. | ๖ | ๐ | ๖ | ๖ | .๕๕ | .๒๗ |
| ๘. | ๓ | ๕ | ๑ | ๘ | .๐๙ | .๖๒ |
| ๙. | ๘ | ๑ | ๓ | ๕ | .๒๗ | .๖๒ |
| ๑๐. | ๖ | ๓ | ๓ | ๙ | .๒๗ | .๕๑ |
| ๑๑. | ๖ | ๓ | ๓ | ๙ | .๒๗ | .๕๑ |
| ๑๒. | ๗ | ๔ | ๓ | ๑๑ | .๒๗ | .๕๐ |
| ๑๓. | ๗ | ๔ | ๓ | ๑๑ | .๒๗ | .๕๐ |
| ๑๔. | ๑๑ | ๙ | ๒ | ๒๐ | .๑๘ | .๙๑ |
| ๑๕. | ๓ | ๓ | ๐ | ๖ | ๐ | .๒๗ |
| ๑๖. | ๕ | ๒ | ๓ | ๗ | .๒๗ | .๓๒ |
| | | | เฉลี่ย | | .๒๒ | .๕๕ |

แสดงการหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของข้อทดสอบวัดพื้นฐานความรู้วิชาช่างทั่วไป

การหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของข้อสอบวัดพื้นฐานความรู้ทางวิชาช่างทั่วไป โดยใช้สูตร คูเคอร์ วิชาคณิต ๒๑ ในการคำนวณ ดังนี้

$$KR_{21} = 1 - \frac{\bar{X}(n-\bar{X})}{nS^2}$$

$$KR_{21} = \text{สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง}$$

$$\bar{X} = \text{มัธยิมเลขคณิต} = 12.4$$

$$n = \text{จำนวนข้อ} = 16$$

$$S^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนน} = 17.1$$

$$KR_{21} = 1 - \frac{12.4 (16 - 12.4)}{16 \times 17.1}$$

$$= 1 - \frac{2.79}{17.1}$$

$$= 1 - 0.16$$

$$= .84$$

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แสดงการหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของข้อสอบก่อนการเรียนโปรแกรมสไลด์และเรียน
จากครู

การหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของข้อสอบก่อนการเรียนโปรแกรมสไลด์และเรียนจาก
ครู โดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน ๕๑ ในการคำนวณ ดังนี้

$$KR_{21} = 1 - \frac{\bar{X} (n - \bar{X})}{nS^2}$$

$$KR_{21} = \text{สัมประสิทธิ์ของความเที่ยง}$$

$$\bar{X} = \text{มัธยฐานเลขคณิต} = 4.6$$

$$n = \text{จำนวนข้อของข้อสอบ} = 16$$

$$S^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนน} = 7.2$$

$$KR_{21} = \frac{1 - 4.6 (16 - 4.6)}{16 \times 7.2}$$

$$= 1 - \frac{13.11}{28.8}$$

$$= 1 - 0.45$$

$$= 0.55$$

ศูนย์วิทยทวพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แสดงการหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของข้อสอบหลังการเรียนโปรแกรมสไลด์และ
เรียนจากครู

การหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของข้อสอบหลังการเรียนโปรแกรมสไลด์และ
เรียนจากครู โดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน ๒๑ ในการคำนวณดังนี้

$$KR_{21} = 1 - \frac{\bar{X} (n - \bar{X})}{nS^2}$$

$$KR_{21} = \text{สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง}$$

$$\bar{X} = \text{มัธยฐานเลขคณิต} = 5.7$$

$$n = \text{จำนวนข้อของข้อสอบ} = 16$$

$$S^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนน} = 9.4$$

$$KR_{21} = 1 - \frac{5.7 (16 - 5.7)}{16 \times 9.4}$$

$$= 1 - \frac{58.71}{150.4}$$

$$= 1 - 0.39$$

$$= 0.61$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แสดงการหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของข้อสอบความจำหรือหลังการเรียนโปรแกรมสไลด์
และเรียนจากครูแล้ว ๕ สัปดาห์

การหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของข้อสอบความจำหรือหลังการเรียนโปรแกรมสไลด์
และเรียนจากครูแล้ว ๕ สัปดาห์ โดยใช้สูตร คูเกออร์ ริชาร์ดสัน ๕.๑ ในการคำนวณ ดังนี้

$$KR_{21} = 1 - \frac{\bar{X} (n - \bar{X})}{nS^2}$$

$$KR_{21} = \text{สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง}$$

$$\bar{X} = \text{มัธยฐานเลขคณิต} = 8.5$$

$$n = \text{จำนวนข้อของข้อสอบ} = 16$$

$$S^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนน} = 10.8$$

$$KR_{21} = 1 - \frac{8.5 (16 - 8.5)}{16 \times 10.8}$$

$$= 1 - \frac{63.75}{172.8}$$

$$= 1 - 0.36$$

$$= 0.64$$

แสดงความมีนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ย

การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิตที่ได้จากผลการทดสอบก่อนและหลังการ เรียนทันทีของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมสไลด์

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$\text{มัธยัมเลขคณิตของผลต่าง} = \frac{\sum d}{N}$$

d = ผลต่างของคะแนนการทดสอบก่อนและหลังการ เรียน
ของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมสไลด์

N = จำนวนนักเรียน

$$\sum d = 689, N = 31$$

$$\bar{d} = \frac{689}{31} = 22.23$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$S.D. d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$$\sum d^2 = 15443$$

$$S.D. d = \sqrt{\frac{15443}{31} - \left(\frac{689}{31}\right)^2}$$

$$= \sqrt{498.16 - 494.17}$$

$$= \sqrt{3.99}$$

$$= 1.998 \approx 2$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิต

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{a}} &= \frac{\text{S.D. } \bar{a}}{\sqrt{N-1}} \\ &= \frac{2}{\sqrt{31-1}} \\ &= \frac{2}{5.49} \\ &= 0.366 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{a}}{\sigma_{\bar{a}}} \\ &= \frac{22.23}{.366} \\ &= 55.6 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๕ $df(31-1) = 30$, t มีค่า 2.04
ดังนั้นมัธยัมเลขคณิตของคะแนนทั้ง ๒ ชุด ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิตที่ได้จากผลการทดสอบก่อนและหลังการเรียนทันทีของนักเรียนที่เรียนจากครู

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

มัธยิมเลขคณิตของผลต่าง

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

$$\sum d = 742, \quad N = 31$$

$$\bar{d} = \frac{742}{31} = 23.94$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$S.D._d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$$\sum d^2 = 17782$$

$$S.D._d = \sqrt{\frac{17782}{31} - \left(\frac{742}{31}\right)^2}$$

$$= \sqrt{573.61 - 573.09}$$

$$= \sqrt{0.52} = 0.72$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิต

$$\sigma_{\bar{d}} = \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{0.72}{\sqrt{30}} = 0.13$$

$$t = \frac{\bar{d}}{\sigma_{\bar{d}}} = \frac{23.94}{0.13}$$

$$= 186.5$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ df(31-1) = 30 t มีค่า 2.04

ดังนั้นมัธยิมเลขคณิตของคะแนนทั้งสองชุดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิตที่ได้จากผลการทดสอบ
หลังการเขียนแลวทันทีจากการเขียนควยโปรแกรมสไลด์และจากการเขียนจากครู

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

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

$$\sum d = 28; \quad N = 31$$

$$\bar{d} = \frac{28}{31} = 0.9$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$S.D. d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$$\sum d^2 = 91$$

$$S.D. d = \sqrt{\frac{91}{31} - \left(\frac{28}{31}\right)^2}$$

$$= \sqrt{2.94 - 0.81}$$

$$= 1.46$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิต

$$s_{\bar{d}} = \frac{S.D. d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{1.46}{\sqrt{30}} = 0.27$$

$$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}} = \frac{0.9}{0.27}$$

$$= 3.33$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๕ df(31-1)=30 t มีค่า 2.04

ดังนั้นมัธยิมเลขคณิตของคะแนนทั้งสองชุดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิตที่ได้จากการทดสอบหลังการเรียนแล้ว ๒ สัปดาห์ จากการเรียนด้วยโปรแกรมสไลด์และจากการเรียนจากครู

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

$$\sum d = 76, \quad N = 31$$

$$\bar{d} = \frac{76}{31} = 2.46$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$S.D. d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$$\sum d^2 = 217$$

$$\begin{aligned} S.D. d &= \sqrt{\frac{217}{31} - \left(\frac{76}{31}\right)^2} \\ &= \sqrt{7 - 6.05} \\ &= .97 \end{aligned}$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิต

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{d}} &= \frac{S.D. d}{\sqrt{N-1}} \\ &= \frac{.97}{\sqrt{30}} = 0.18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{d}}{\sigma_{\bar{d}}} = \frac{2.46}{0.18} \\ &= 13.7 \end{aligned}$$

ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๕ df(31-1) = 30 t มีค่า 2.04

ดังนั้นมัธยิมเลขคณิตของคะแนนทั้ง ๒ ชุด ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิตที่ได้จากผลการทดสอบหลังการเรียนแล้วทันที และหลังการเรียนแล้ว ๕ สัปดาห์ ของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมสไลด์

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

$$\sum d = 6, \quad N = 31$$

$$\bar{d} = \frac{6}{31} = 0.19$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$S.D. d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \frac{(\sum d)^2}{N}}$$

$$\sum d^2 = 12$$

$$S.D. d = \sqrt{\frac{12}{31} - \left(\frac{6}{31}\right)^2}$$

$$= \sqrt{.39 - .036}$$

$$= .59$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิต

$$s_{\bar{d}} = \frac{S.D. d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{.59}{\sqrt{30}} = 0.11$$

$$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}} = \frac{.19}{.11}$$

$$= 1.73$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.05$ $df(31-1)=30$ t มีค่า 2.04

ดังนั้น ความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิตของคะแนนทั้ง ๕ ชุด ไม่นับนัยสำคัญ

การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิตที่ได้จากผล
การทดสอบหลังการเรียนแล้วทันที และหลังเรียนแล้ว ๕ สัปดาห์ ของนักเรียนที่เรียนจากครู

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

$$\sum d = 51, N = 31$$

$$\therefore \bar{d} = \frac{51}{31} = 1.65$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$S.D. d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$$\sum d^2 = 133$$

$$S.D. d = \sqrt{\frac{133}{31} - \left(\frac{51}{31}\right)^2}$$

$$= \sqrt{4.29 - 2.89}$$

$$= 1.2$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิต

$$s_{\bar{d}} = \frac{S.D. d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{1.2}{\sqrt{30}} = .22$$

$$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}} = \frac{1.65}{.22}$$

$$= 7.5$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๕ df(31-1)=30 t มีค่า 2.04

ดังนั้นมัธยิมเลขคณิตของคะแนนทั้ง ๕ ชุด ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ประวัติการศึกษา



ชื่อ

นาง กายูจนา ทองกร

วุฒิการศึกษา

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาศึกษาศาสตร์บัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๐๗

สำเร็จประกาศนียบัตรชั้นสูง แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๑๕

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย