

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

จรรยา วงศ์สายัณห์. "คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา." ประชาศึกษา (สิงหาคม ๒๕๑๑) : ๓.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "ศูนย์การเรียนชุมชน แนวโน้มการจัดการศึกษาเพื่อมวลชนในอนาคต."

วารสารครุศาสตร์ (ฉบับพิเศษ ๒๕๑๘) : ๔.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "ศูนย์การเรียน แนวทางใหม่สำหรับการปฏิรูประบบห้องเรียน."

วารสารครุศาสตร์ ๓ (ตุลาคม ๒๕๑๖ - มกราคม) : ๕๕.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล.

กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช , ๒๕๒๑.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "การปรับปรุงการสอนในระดับมหาวิทยาลัยด้วยระบบสื่อการสอน."

ศรีนครินทร์วิโรฒ ๑๑ (กันยายน ๒๕๑๘) : ๔.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ , สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล. "ระบบสื่อการสอน"

เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการระบบการสอนแผนจุฬาและระบบการสอน

แบบศูนย์การเรียน กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๐.

ชาญชัย อินทรสุวานนท์. "การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนวิชา "ศิลป์"

ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชา

โสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๔.

ชูศรี พันธอร่าม. "การสร้างชุดการสอนวิชาภูมิศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่หก สำหรับห้องเรียน

แบบศูนย์การเรียน." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๒๐.

- ติศนา แคมมณี. "การจัดทำหลักสูตรแบบต่าง ๆ" เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาเพื่อ
จัดหารูปแบบหลักสูตรประถมศึกษา ปีการศึกษา ๒๕๑๔ (จัดสำเนา).
- ติศนา เทียนเสมอ. "กระบวนการเรียนรู้โดยการทำงานกลุ่ม." วารสารครุศาสตร์
(สิงหาคม - ตุลาคม ๒๕๑๕) : ๓๑.
- ธำรง มีธยมโนนทร์. "การศึกษาภาคตะวันตก." ศูนย์ศึกษา (พฤษภาคม - มิถุนายน ๒๕๑๐)
: ๒๐.
- ประสก. "วัดก็มีโรงเรียนอนุบาลเหมือนกัน." สยามรัฐ (๑๘ ธันวาคม ๒๕๑๘) : ๘.
- เป็รื่อง กุมาท. "สู่ทางในการนำเทคโนโลยีมาช่วยปรับปรุงคุณภาพของการศึกษาในระดับ
ประถมศึกษา." ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา , ๒๕๑๗.
- ปรัชญา ใจสะอาด. "การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "ธรรมชาติของน้ำ" สำหรับ
เด็กเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๘.
- ผ่องศรี หล่อศิริไพฑูย์. "การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "ธรรมชาติของน้ำ"
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชา
มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๘.
- พงษ์ศักดิ์ สอนสังข์. "การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน "วิชาการศึกษา
๔ : หลักการสอน ๑" ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
๒๕๑๘.
- พจนีย์ จันเกษม. "การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาวิทยาลัยอุเทนถวาย
ชั้นปีที่ ๑." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๘.

- เรื่องวิทย นนทะภา. "การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนวิชาภาษาอังกฤษ
๓ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนก
วิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๔.
- สัตตดาวรรณ เจริญศักดิ์ศรี. "การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง "ความร้อนในชีวิต
ประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ละเอียด อุดมรัตน์. "ชุดการสอนรายบุคคลวิชาดนตรีสำหรับนักศึกษาดนตรี คณะ
พยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชา
โสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ละเมียด ลิมอักษร. "ช่วยให้เด็กก้าวหน้า" จันทร์เกษม (กรกฎาคม - สิงหาคม ๒๕๑๔)
: ๖๔.
- วนิดา นิ่มเสมอ. "การสอนชีววิทยาแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ในห้องเรียนแบบศูนย์
การเรียน." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๗.
- วรุณวดี โชคบรรดาลสุข. "การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง "แสงช่วยในการเห็น"
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชา
โสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๔.
- วาริ ภัทรกุล. "การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนวิชา "การศึกษา
๒๔ : ๒ : การผลิตและการใช้อุปกรณ์การสอนในชั้นมัธยมศึกษา" ในหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๔.
- แสงอรุณ โปร่งจตุระ. "ประสิทธิภาพการสอนวิชาสังคมศึกษาในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนและ
ห้องเรียนแบบธรรมดาในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๔.

- สุดา ลินสกุล. "การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนวิชาภาษาอังกฤษชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๘.
- สุดใจ เหง้าสีไพร. "การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนวิชา "ทัศนศึกษา" ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชา โสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๘.
- สุวัฒน์ ช่างเหล็ก. "การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ๑๐๓ ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๘.
- สุภาพ วาดเขียน และอรพินท์ โกชนดา. การประเมินผลกำรเรียนการสอน
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช , ๒๕๑๘.
- สุชา จันทน์เอม. "ช่วยให้เด็กค้นพบวิธีเรียนคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง." ประชาศึกษา
(สิงหาคม ๒๕๑๑) : ๓.
- สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร. "เอกสารหมวดคำตอบแทนมิตยภัตพระภิกษุ ช่วยสอนใน
โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร." กรุงเทพมหานคร สำนักการศึกษา , ๒๕๒๐.
- อชิพร ศรียมก. "การสร้างชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนวิชาสุขศึกษาเรื่อง "การติดยา"
สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ๒๕๑๘.
- อภิรมย์ ณ นคร. เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาปฐมนิเทศการศึกษาปัจจุบัน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง , ๒๕๑๘.
- เอนก หิรัญ และมงคล เพ็ชรสุวรรณ. บทบาทของวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. พระนคร :
โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น กรมการปกครอง , ๒๕๑๐.

- Brown, James W., Lewis, Richard B., and Harchroad, Fred F. "Media and Individualized Learning." AV Instruction Technology, Media and Methods. 5 ed. New York : McGraw-Hill Book Co., 1977.
- Brown, James W., Norberg, Kenneth D., and Srygley, Sara K. Administering Educational Media. 2d ed. New York : McGraw-Hill Book Co., 1965.
- Erickson, Carlton W.H., Fundamental of Teaching with Audio-Visual Technology. London : Macmillan Co., 1970.
- Good, Carter V., Dictionary of Education. New York : McGraw-Hill Book Co., 1973.
- Gerlach, Vernon S., and Ely, Donald P. Teaching and Media : A Systematic Approach. New Jersey : Englewood Cliffs Prentice Hall, Inc., 1971.
- Houston, Robert W., and others. Developing Instructional Modules, A Modules, A Modular System for Writing Modules. Texas : College of Education of Houston, 1972.
- Kemp, Galton C. Perspective on the Group Process : A Fundamental for Counseling with Groups. Boston : Houghton Mifflin Co., 1964.
- Langstaff, Ann Louis. "Development and Evaluation of an Auto-Instructional Media Package for Teacher Education." Dissertation Abstracts International, Vol. 33, No. 4., April 1973.

- Meeks, Elija Bruce. "Learning Package Versus Conventional Method of Instruction." Dissertation Abstracts International, Vol. 32, No. 8., 1972.
- Mcdonald, Ellen Jean Baird. "The Development and Evaluation of a Set of Multi-Media Self Instructional Learning Activity Package for Use in Remedial English at an Urban Community College." Dissertation Abstracts International, Vol. 35, No. 2., August 1974.
- Moore, Nancy M. "Learning Centers, 'Turning on' an Elementary Classroom." Educational Technology. XIV (November 1974):24.
- Popham, James W. The Teacher-Empiricist : A Curriculum and Instruction Supplement. Tennon : Brown Book Publishers, Inc., 1965.
- Rigby, Dorothy Sue. "The Effectiveness of Learning Activity Package Instruction Versus The Teacher Directed Method of Teaching Intermediate College Typewriting." Dissertation Abstracts International, Vol. 35, No. 2., August 1974.
- Smith, Louis M. Group Process in Elementary and Secondary Schools. 1 st ed. Washington : National Education Association, 1959.
- Whittier, Robert Henry. "Relationship of Learning Center Experience to Change in Attitude and Achievement to Girls and Bays." Dissertation Abstracts International, Vol. 34, No. 1., 1973.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก และความยากง่ายของข้อทดสอบ

สูตร

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

$$D_i = \frac{R_h + R_L}{N_h + N_L}$$

เมื่อ V_i = ดัชนีความตรง (Validity Index) หรืออำนาจจำแนกนักเรียน
เก่งหรือไม่เก่งออกจากกัน จะมีค่าจาก ๐ (แยกได้น้อยที่สุด)
ถึง ๑ (แยกได้มากที่สุด)

D_i = ดัชนีความยาก (Difficulty Index) จะมีค่าตั้งแต่ ๐
(ยากที่สุด) ถึง ๑ (ง่ายที่สุด)

R_h = จำนวนนักเรียนที่ตอบคำถามได้ถูกในกลุ่มได้คะแนนสูง

R_L = จำนวนนักเรียนที่ตอบคำถามได้ถูกในกลุ่มได้คะแนนต่ำ

N_h = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มได้คะแนนสูง คิดเป็น ๕๐ % ของ
จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

N_L = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มได้คะแนนต่ำ คิดเป็น ๕๐ % ของ
จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

ตารางที่ ๖ ค่าอำนาจจำแนกและความยากง่ายของข้อทดสอบชุดการสอนที่ ๑ เรื่อง การชั่ง

ข้อที่	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒
R_h	13	10	15	14	15	15	14	12	15	14	15	13
R_L	7	6	10	10	9	9	8	7	10	9	11	8
$R_h + R_L$	20	16	25	24	24	24	22	19	25	23	26	21
$R_h - R_L$	6	4	5	4	6	6	6	5	5	5	4	5
D_i	.67	.53	.83	.80	.80	.80	.73	.63	.83	.77	.87	.70
V_i	.40	.27	.33	.27	.40	.40	.40	.33	.33	.33	.27	.33

จากตารางจะเห็นว่า ข้อสอบส่วนมากง่าย และมีอำนาจจำแนกน้อย

ตารางที่ ๗ ค่าอำนาจจำแนกและความยากง่ายของข้อทดสอบ ชุดการสอนที่ ๒ เรื่อง การทวง

ข้อที่	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒
R_h	10	14	14	13	15	15	14	9	15	11	11	12
R_L	6	10	11	7	6	10	5	4	7	7	7	6
$R_h + R_L$	16	24	25	20	21	25	19	13	22	18	18	18
$R_h - R_L$	4	4	3	6	9	5	9	5	5	4	4	6
D_i	.53	.80	.83	.67	.70	.83	.63	.43	.73	.60	.60	.60
V_i	.27	.27	.20	.40	.60	.33	.60	.33	.33	.27	.27	.40

จากตาราง จะเห็นว่าข้อสอบส่วนมากง่าย ยกเว้นข้อ ๑, ๘ และมีอำนาจจำแนกน้อย ยกเว้นข้อ ๕

และข้อ ๗

ตารางที่ ๘ ค่าอำนาจจำแนก และความยากง่ายของข้อทดสอบ ชุดการสอนที่ ๓ เรื่อง การวัด

ข้อที่	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒
R_h	13	15	14	10	11	15	14	13	12	13	10	10
R_L	5	10	11	6	7	6	10	10	6	9	8	7
$R_h + R_L$	18	25	25	16	17	21	24	23	18	22	18	17
$R_h - R_L$	8	5	3	4	4	9	4	3	6	4	2	3
D_i	.60	.83	.83	.53	.57	.70	.80	.77	.60	.73	.60	.57
V_i	.53	.83	.20	.27	.27	.60	.27	.20	.40	.27	.13	.20

จากตารางจะเห็นว่า ข้อสอบส่วนมากร่างง่าย ยกเว้นข้อ ๔ และมีอำนาจจำแนกน้อย ยกเว้นข้อ ๖

ตารางที่ ๔ : คำอ่านาจจำแนก และความยากง่ายของข้อทดสอบชุดการสอนที่ ๔ เรื่อง นาฬิกา

ข้อที่	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒
R_h	12	15	14	15	15	14	10	11	10	15	10	13
R_L	9	8	9	8	8	7	5	7	6	10	5	10
$R_h + R_L$	21	23	23	23	23	21	15	18	16	25	15	23
$R_h - R_L$	3	7	5	7	7	7	5	4	4	5	5	3
V_i	.70	.77	.77	.77	.77	.70	.50	.60	.53	.83	.50	.77
D_i	.20	.47	.33	.47	.47	.47	.33	.27	.27	.33	.33	.20

จากตาราง จะเห็นว่าข้อสอบส่วนมากง่าย ยกเว้นข้อ ๗, ๑๑ และมีอำนาจจำแนกน้อย

$$r_{tt} = \frac{n\sigma_t^2 - M.(n - M)}{\sigma_t^2 (n - 1)}$$

r_{tt} = สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบสอบ

X = คะแนนของแบบสอบ

n = จำนวนข้อสอบ

M = คะแนนเฉลี่ยของแบบสอบ

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

$$\sigma_t^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

σ_t^2 = ค่าความแปรปรวนของแบบสอบ

X_1 = คะแนนของแบบสอบชุดการสอนที่ ๑

X_2 = คะแนนของแบบสอบชุดการสอนที่ ๒

X_3 = คะแนนของแบบสอบชุดการสอนที่ ๓

X_4 = คะแนนของแบบสอบชุดการสอนที่ ๔



ตารางที่ ๑๐ การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบ

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_1^2	X_2^2	X_3^2	X_4^2
1	12	9	10	10	144	81	100	100
2	11	5	9	7	121	25	81	49
3	11	7	9	9	121	49	81	81
4	11	11	10	10	121	100	100	100
5	11	10	10	7	121	100	100	49
6	11	10	9	12	121	100	81	144
7	11	11	9	12	121	121	81	144
8	11	10	11	12	121	100	121	144
9	11	10	9	11	121	100	81	121
10	11	5	12	5	121	25	144	25
11	10	7	8	4	100	49	64	16
12	10	9	6	6	100	81	36	36
13	9	9	11	9	81	81	121	81
14	9	9	11	11	81	81	121	121
15	9	11	11	8	81	121	121	64
16	9	7	9	6	81	49	81	36
17	9	7	10	6	81	49	100	36
18	8	8	6	8	64	64	36	64

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_1^2	x_2^2	x_3^2	x_4^2
19	8	11	7	4	64	121	49	16
20	8	8	8	10	64	64	64	100
21	8	8	7	5	64	64	49	25
22	8	11	11	11	64	121	121	121
23	8	11	8	9	64	121	64	81
24	7	9	8	9	49	81	64	81
25	7	4	9	5	49	16	81	25
26	7	7	5	10	49	49	25	100
27	5	7	10	9	25	49	100	81
28	4	7	9	6	16	49	81	36
29	3	4	4	7	9	16	16	49
30	3	3	2	3	9	9	4	9
รวม	260	245	254	241	2428	2157	2296	2135
คะแนนเฉลี่ย	8.67	8.17	8.47	8.03				

	X_1	X_2	X_3	X_4
t^2	$= \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$ $= \frac{30 \times 2428 - (260)^2}{30(30-1)}$ $= \frac{72840 - 67600}{870}$ $= \frac{5240}{870}$ $= 6.0229885$	$= \frac{30 \times 2157 - (245)^2}{30(30-1)}$ $= \frac{64710 - 60025}{870}$ $= \frac{4685}{870}$ $= 5.3850574$	$= \frac{30 \times 2296 - (254)^2}{30(30-1)}$ $= \frac{68880 - 64516}{870}$ $= \frac{4364}{870}$ $= 5.0160919$	$= \frac{30 \times 2135 - (241)^2}{30(30-1)}$ $= \frac{64050 - 58081}{870}$ $= \frac{5969}{870}$ $= 6.8609195$
r_{tt}	$= \frac{n\sigma_t^2 - M(n-M)}{\sigma_t^2 (n-1)}$ $= \frac{12 \times 6.02 - 8.67(12-8.67)}{6.02(12-1)}$ $= \frac{72.264 - 28.287}{66.22}$ $= \frac{43.977}{66.22}$ $= 0.65$	$= \frac{12 \times 5.39 - 8.17(12-8.17)}{5.39(12-1)}$ $= \frac{64.68 - 31.2911}{59.29}$ $= \frac{33.3889}{59.29}$ $= 0.56$	$= \frac{12 \times 5.02 - 8.47(12-8.47)}{5.02(12-1)}$ $= \frac{60.24 - 29.8991}{55.22}$ $= \frac{30.3409}{55.22}$ $= 0.55$	$= \frac{12 \times 6.86 - 8.03(12-8.03)}{6.86(12-1)}$ $= \frac{82.33 - 31.8791}{75.46}$ $= \frac{50.4517}{75.46}$ $= 0.67$

ตารางที่ ๑๒ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ ๑ เรื่อง "การชั่ง"
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (๑ : ๑)

ตัวอย่าง ประชากรลำดับ ที่	คะแนนก่อนเรียน บทเรียน (๑๒)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ (๑๘)	คะแนนหลังเรียน บทเรียน (๑๒)
๑	๕	๑๒	๑๐
๒	๕	๑๒	๘
๓	๓	๑๐	๖
รวม	๑๓	๓๔	๒๔
คะแนนเฉลี่ย	๔.๓๓	๑๑.๓๓	๘
คะแนนคิดเป็นร้อยละ๓๖.๑๑		๖๒.๕๖	๖๖.๖๗

ตารางที่ ๑๓ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ ๒ เรื่อง "การตวง"
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (๑ : ๑)

ตัวอย่าง ประชากรลำดับ ที่	คะแนนก่อนเรียน บทเรียน (๑๒)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ (๒๐)	คะแนนหลังเรียน บทเรียน (๑๒)
๑	๖	๑๕	๘
๒	๖	๑๕	๘
๓	๕	๑๒	๘
รวม	๑๗	๔๒	๒๔
คะแนนเฉลี่ย	๕.๖๗	๑๓.๖๗	๘.๓๓
คะแนนคิดเป็นร้อยละ ๔๗.๒๒		๖๘.๓๓	๖๕.๕๕

ตารางที่ ๑๔ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ ๓ เรื่อง "การวัด"
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (๑ : ๑)

ตัวอย่าง ประชากรลำดับ ที่	คะแนนก่อนเรียน บทเรียน (๑๒)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ (๒๔)	คะแนนหลังเรียน บทเรียน
๑	๖	๑๘	๑๐
๒	๔	๑๘	๘
๓	๓	๑๖	๗
รวม	๑๓	๕๒	๒๕
คะแนนเฉลี่ย	๔.๓๓	๑๗.๓๓	๘.๓๓
คะแนนคิดเป็นร้อยละ	๓๖.๑๑	๗๒.๒๒	๖๘.๔๔

ตารางที่ ๑๕ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ ๔ เรื่อง "นาฬิกา"
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (๑ : ๑)

ตัวอย่าง ประชากรลำดับ ที่	คะแนนก่อนเรียน บทเรียน (๑๒)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ (๓๒)	คะแนนหลังเรียน บทเรียน (๑๒)
๑	๖	๒๘	๕
๒	๔	๒๔	๓
๓	๓	๒๑	๗
รวม	๑๔	๗๓	๒๕
คะแนนเฉลี่ย	๔.๖๗	๒๔.๓๓	๘
คะแนนคิดเป็นร้อยละ	๓๘.๘๘	๗๖.๐๔	๖๖.๖๗

ตารางที่ ๑๖ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบความรู้เกี่ยวกับชุดการสอนที่ ๑ เรื่อง "การชั่ง" โดยวิธีทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนบทเรียนและหลังบทเรียนของกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เรียนชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน จำนวน ๓๐ คน

ตัวอย่าง ประชากรลำดับ ที่	คะแนนก่อนเรียน บทเรียน I (๑๒)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ (๑๘)	คะแนนหลัง เรียนบทเรียน $d=F-I$ d^2		
			F (๑๒)		
๑	๑๐	๑๔	๑๒	๒	๔
๒	๒	๑๖	๑๐	๘	๖๔
๓	๑	๑๓	๗	๖	๓๖
๔	๔	๑๕	๑๐	๖	๓๖
๕	๒	๑๔	๙	๗	๔๙
๖	๖	๑๓	๑๒	๔	๑๖
๗	๖	๑๖	๑๐	๒	๔
๘	๓	๑๔	๙	๖	๓๖
๙	๕	๑๕	๑๐	๕	๒๕
๑๐	๑	๑๗	๙	๖	๓๖
๑๑	๕	๑๖	๙	๕	๒๕
๑๒	๓	๑๕	๙	๖	๓๖
๑๓	๕	๑๘	๑๐	๕	๒๕
๑๔	๕	๑๖	๑๐	๕	๒๕
๑๕	๕	๑๖	๑๑	๖	๓๖

ตารางที่ ๑๖ (ต่อ)

ตัวอย่าง ประชากรลำดับ ที่	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนแบบฝึกหัด		คะแนนหลังเรียน	
	บทเรียน I (๑๒)	ประจำศูนย์ (๑๘)	บทเรียน F (๑๒)	$d = F - I \quad d^2$		
๑๖	๕	๑๗	๙	๔	๑๖	
๑๗	๕	๑๓	๙	๔	๑๖	
๑๘	๕	๑๒	๑๐	๕	๒๕	
๑๙	๕	๑๓	๙	๔	๑๖	
๒๐	๓	๑๖	๙	๕	๒๕	
๒๑	๕	๑๖	๑๑	๖	๓๖	
๒๒	๒	๑๔	๑๐	๙	๖๔	
๒๓	๒	๑๕	๙	๖	๔๙	
๒๔	๕	๑๕	๙	๕	๑๖	
๒๕	๕	๑๗	๑๐	๖	๓๖	
๒๖	๖	๑๓	๑๑	๕	๒๕	
๒๗	๖	๑๔	๑๐	๓	๙	
๒๘	๙	๑๓	๑๑	๒	๔	
๒๙	๙	๑๕	๑๒	๕	๑๖	
๓๐	๗	๑๖	๑๒	๕	๒๕	
รวม	๑๔๕	๔๔๗	๒๙๖	๑๔๒	๘๕๐	
คะแนนเฉลี่ย	๕.๖	๑๕.๙	๙.๘๗	๕.๐๗		
คะแนนคิดเป็นร้อยละ	๔๐	๘๒.๗๘	๘๒.๒๒	๔๒.๒๒		
		(E ₁)	(E ₂)			

ทดสอบความมีนัยสำคัญของมีซิมิล เลขคณิตระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
ของชุดการสอนที่ ๑ - ๔

ก. ตั้งสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$$\begin{aligned}\bar{d} &= \frac{\Sigma d}{N} \\ &= \frac{152}{30} \\ &= 5.07\end{aligned}$$

ข. ทำส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}S.D. d &= \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{N} - \left(\frac{\Sigma d}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{850}{30} - \left(\frac{152}{30}\right)^2} \\ &= \sqrt{30 - 25.67} \\ &= \sqrt{4.33} \\ &= 2.08\end{aligned}$$

ง. หาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}\sigma_{\bar{d}} &= \frac{S.D. d}{N - 1} = \frac{2.08}{30-1} = \frac{2.08}{29} \\ &= 0.39\end{aligned}$$

จ. หาอัตราส่วนวิกฤต $t = \frac{\bar{d}}{\sigma_{\bar{d}}} = \frac{5.07}{0.39} = 13$

ชั้นแห่งความเป็นอิสระเป็น $(N - 1)$ คือ $(30 - 1) = 29$ ที่ระดับ
ความมีนัยสำคัญ 0.01 df 29 t มีค่า 2.76 t_i ที่คำนวณได้ 13 > 2.76
ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่า
การเรียนด้วยชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง การชั่งทำให้นักเรียน
มีความรู้เพิ่มขึ้น



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๑๗ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์ ;
การเรียนรู้ชุดการสอนที่ ๒ เรื่อง "การดวง"

ตัวอย่าง ประชากรลำดับ ที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์	คะแนนหลังเรียน	$d=F-I$	d^2
	บทเรียน I (๑๒)	(๒๐)	บทเรียน F (๑๒)		
๑	๖	๑๘	๑๒	๖	๓๖
๒	๔	๑๔	๙	๕	๒๕
๓	๒	๑๗	๑๐	๘	๖๔
๔	๓	๑๗	๑๐	๗	๔๙
๕	๓	๑๖	๙	๖	๓๖
๖	๔	๑๘	๑๑	๖	๓๖
๗	๔	๑๔	๙	๕	๒๕
๘	๔	๑๗	๙	๕	๒๕
๙	๓	๑๗	๙	๖	๓๖
๑๐	๒	๑๖	๑๐	๘	๖๔
๑๑	๓	๑๗	๙	๖	๓๖
๑๒	๔	๑๘	๙	๕	๒๕
๑๓	๔	๑๖	๑๒	๘	๖๔
๑๔	๔	๑๖	๑๐	๕	๒๕
๑๕	๔	๑๘	๑๐	๖	๓๖
๑๖	๔	๑๔	๙	๕	๒๕
๑๗	๓	๑๓	๑๐	๗	๔๙
๑๘	๔	๑๒	๙	๕	๒๕

ตารางที่ ๑๗ (ต่อ)

ตัวอย่าง ประชากรลำดับ ที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำสัปดาห์	คะแนนห้องเรียน	$d = F - I$	d^2
	บทเรียน (๑๒)	(๒๐)	บทเรียน (๑๒)		
๑๙	๕	๑๕	๑๐	๕	๒๕
๒๐	๖	๑๓	๘	๕	๒๕
๒๑	๕	๑๕	๑๑	๕	๒๖
๒๒	๓	๑๕	๙	๓	๙
๒๓	๕	๒๐	๑๐	๕	๒๖
๒๔	๓	๑๕	๑๐	๓	๙
๒๕	๕	๑๕	๑๐	๕	๒๕
๒๖	๗	๒๐	๑๒	๕	๒๕
๒๗	๕	๑๕	๙	๕	๒๖
๒๘	๕	๑๕	๙	๕	๒๕
๒๙	๕	๑๓	๑๑	๖	๓๖
๓๐	๕	๑๖	๑๐	๖	๓๖
รวม	๑๒๒	๔๗๖	๒๙๔	๑๔๖	๑๐๓๐
คะแนนเฉลี่ย	๕.๐๖	๑๕.๘๗	๘.๘	๕.๘๗	
คะแนนคิดเป็นร้อยละ	๓๓.๘๙	๗๕.๓๓	๘๑.๖๗	๔๐.๕๕	
		(E ₁)	(E ₂)		

ตารางที่ ๑๘

คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบ
ศูนย์การเรียน ชุดการสอนที่ ๓ เรื่อง "การวัด"

ตัวอย่าง ประชากรลำดับ ที่	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนแบบฝึกหัด		คะแนนหลังเรียน	
	บทเรียน		ประจำศูนย์		บทเรียน	
	(๑๒)	(๒๔)	(๑๒)	(๑๒)	$d = F - I$	d^2
๑	๕	๑๘	๑๒	๑๒	๓	๙
๒	๕	๑๗	๑๐	๑๐	๖	๓๖
๓	๒	๑๘	๕	๕	๗	๔๙
๔	๖	๒๑	๑๐	๑๐	๔	๑๖
๕	๕	๒๐	๕	๕	๕	๒๕
๖	๑๐	๑๖	๑๒	๑๒	๒	๔
๗	๕	๒๒	๑๑	๑๑	๒	๔
๘	๗	๑๗	๑๐	๑๐	๓	๙
๙	๖	๒๔	๑๒	๑๒	๕	๒๕
๑๐	๓	๒๔	๕	๕	๖	๓๖
๑๑	๕	๑๗	๕	๕	๕	๒๕
๑๒	๕	๑๐	๕	๕	๕	๒๕
๑๓	๗	๒๔	๑๐	๑๐	๓	๙
๑๔	๗	๒๓	๑๑	๑๑	๔	๑๖
๑๕	๗	๑๗	๑๑	๑๑	๕	๒๕
๑๖	๕	๒๔	๑๑	๑๑	๖	๓๖
๑๗	๕	๑๘	๑๐	๑๐	๖	๓๖
๑๘	๓	๑๘	๑๐	๑๐	๗	๔๙

ตารางที่ ๑๘. (ต่อ)

ตัวอย่าง ประชากรลำดับ ที่	คะแนนก่อนเรียน บทเรียน (๑๒)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ (๒๔)	คะแนนหลังเรียน (๑๒)	d=F-I d ²	
				d=F-I	d ²
๑๘	๔	๑๗	๘	๔	๑๖
๒๐	๖	๒๐	๑๐	๔	๑๖
๒๑	๖	๑๘	๑๐	๔	๑๖
๒๒	๑	๒๐	๘	๗	๔๙
๒๓	๖	๑๙	๑๐	๔	๑๖
๒๔	๖	๑๘	๑๐	๔	๑๖
๒๕	๗	๒๑	๑๐	๓	๙
๒๖	๘	๒๓	๑๒	๔	๑๖
๒๗	๖	๑๖	๑๒	๖	๓๖
๒๘	๙	๑๘	๑๑	๒	๔
๒๙	๖	๒๐	๑๐	๔	๑๖
๓๐	๗	๑๗	๑๑	๔	๑๖
รวม	๑๗๗	๕๗๖	๓๐๗	๑๓๐	๖๒๔
คะแนนเฉลี่ย	๕.๙	๑๙.๒	๑๐.๒๓	๔.๓๓	
คะแนนคิดเป็นร้อยละ	๔๙.๑๗	๘๐	๘๕.๒๘	๓๖.๑๑	
		(E ₁)	(E ₂)		

ตารางที่ ๑๔ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์
การเรียนรู้ ชุดการสอนที่ ๔ เรื่อง "นาฬิกา"

ตัวอย่าง ประชากรลำดับ ที่	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนแบบฝึกหัด		คะแนนหลังเรียน	
	บทเรียน I (๑๒)	ประจำศูนย์ (๓๒)	บทเรียน (๑๒)	$d=F-I$	d^2	
๑	๘	๓๒	๑๒	๔	๑๖	
๒	๕	๒๔	๙	๔	๑๖	
๓	๓	๒๔	๙	๔	๒๕	
๔	๖	๓๐	๑๐	๔	๑๖	
๕	๔	๓๑	๙	๕	๒๕	
๖	๖	๓๒	๑๑	๕	๑๖	
๗	๖	๒๗	๑๑	๕	๒๕	
๘	๕	๒๖	๙	๔	๑๖	
๙	๖	๓๐	๑๐	๔	๑๖	
๑๐	๕	๓๐	๙	๕	๒๕	
๑๑	๕	๒๗	๑๐	๕	๒๕	
๑๒	๕	๒๑	๑๐	๖	๓๖	
๑๓	๖	๓๒	๑๑	๕	๒๕	
๑๔	๖	๓๒	๙	๓	๙	
๑๕	๕	๒๗	๑๐	๕	๒๕	
๑๖	๕	๒๔	๙	๕	๒๕	
๑๗	๕	๒๔	๑๐	๖	๓๖	
๑๘	๓	๒๓	๗	๔	๑๖	

ตารางที่ ๑๔ : (ต่อ)

ตัวอย่าง ประชากรลำดับ ที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์	คะแนนหลังเรียน	$d=F-I$	d^2
	บทเรียน (๑๒)	(๓๒)	บทเรียน (๑๒)		
๑๙	๔	๒๘	๙	๕	๒๕
๒๐	๕	๒๗	๙	๓	๙
๒๑	๕	๒๖	๙	๔	๑๖
๒๒	๓	๒๑	๙	๔	๑๖
๒๓	๕	๒๔	๑๐	๖	๓๖
๒๔	๕	๒๖	๙	๔	๑๖
๒๕	๖	๒๙	๙	๓	๙
๒๖	๗	๓๐	๑๒	๕	๒๕
๒๗	๖	๒๗	๑๑	๕	๒๕
๒๘	๕	๒๘	๙	๔	๑๖
๒๙	๙	๓๐	๑๒	๓	๙
๓๐	๖	๒๖	๑๐	๔	๑๖
รวม	๑๔๖	๔๓๓	๒๘๙	๑๓๓	๖๑๑
คะแนนเฉลี่ย	๕.๒	๒๗.๗๗	๙.๖๓	๔.๓๓	
คะแนนคิดเป็นร้อยละ	๕๓.๓๓	๘๖.๗๗	๘๐.๒๘	๓๖.๕๕	
		(E ₁)	(E ₂)		

ตารางที่ ๒๐ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชุดการสอนที่ ๒, ๓ และ ๔

ชุดการสอนที่	๒	๓	๔
มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง	$(\bar{d}) = 4.57$	$\bar{d} = 4.33$	$\bar{d} = 4.43$
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลต่าง (S.D. _d)	$= 3.26$	S.D. _d = 1.43	S.D. _d = 0.87
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของผลต่าง ($\sigma_{\bar{d}}$)	$= 0.60$	$\sigma_{\bar{d}} = 0.27$	$\sigma_{\bar{d}} = 0.16$
อัตราส่วนวิกฤต (t)	$= 8.17$	$t = 16.04$	$t = 27.69$

ชั้นแห่งความเป็นอิสระ ($N - 1$) คือ $30 - 1 = 29$ ที่ระดับความมี
นัยสำคัญ 0.01 df 29 t มีค่า 2.76 t ที่คำนวณได้ทั้ง ๓ หน่วยมีค่า
8.17 , 16.04 และ 27.69 ตามลำดับ มีค่ามากกว่า 2.76 ดังนั้น ค่าเฉลี่ย
คะแนนแต่ละหน่วยก่อนทดลองและหลังการทดลองต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่านักเรียน
ที่เรียนชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้แล้วมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนเพิ่ม
ขึ้น

ประวัติผู้เขียน

นางสาวอรจริย์ ฅ ตะกั่วทุ่ง เกิดเมื่อวันที่ ๑๑ ธันวาคม ๒๕๕๗ ที่
กรุงเทพมหานคร จบการศึกษาคณะครุศาสตร์บัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) จากคณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา ๒๕๑๕



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย