บทที่ 3

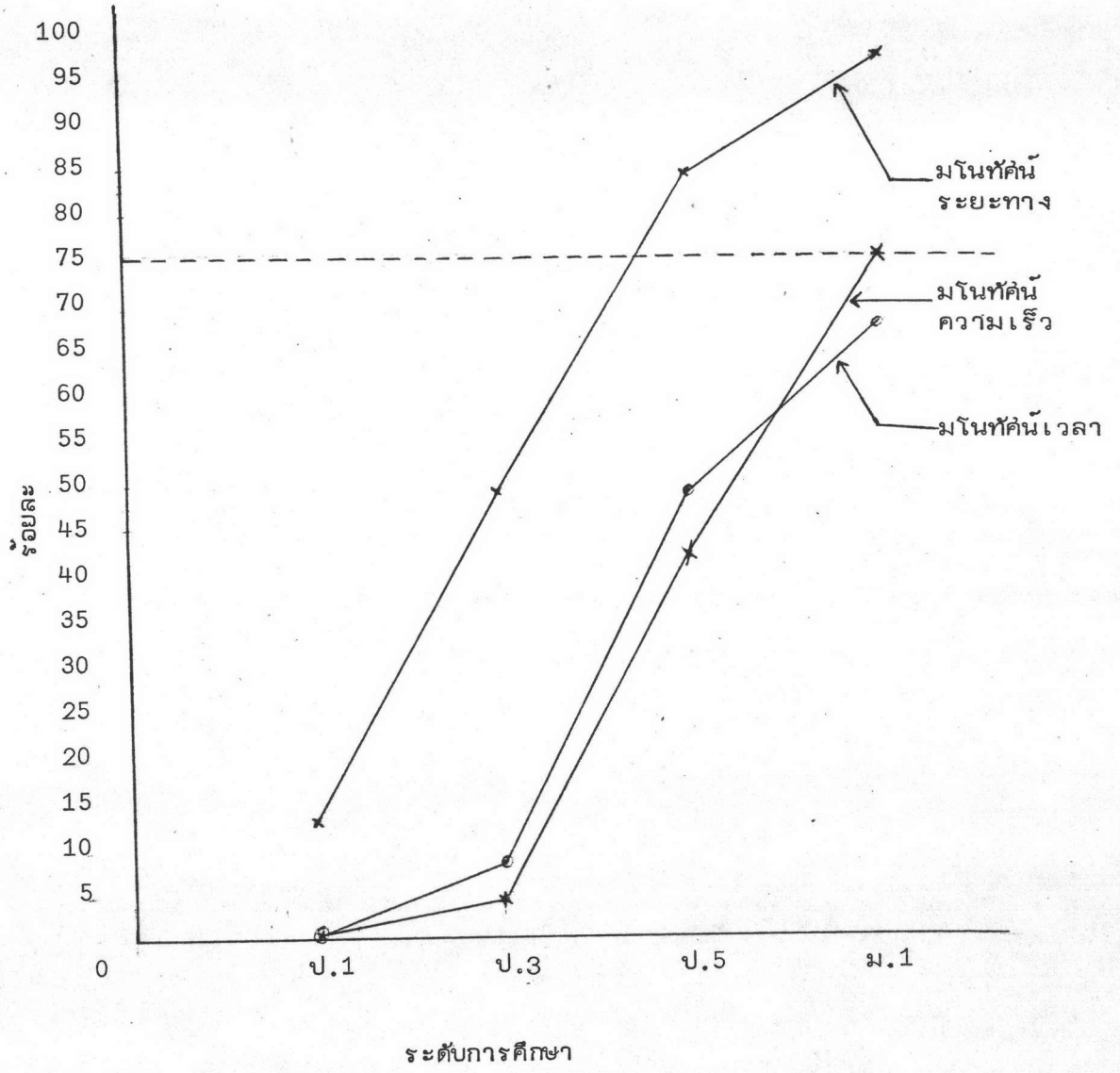
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะเสนอตามลำดับดังนี้

1. แสดงความถี่และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่สามารถตอบปัญหามโนทัศน์ความเร็ว มโนทัศน์ระยะทาง และมโนทัศน์เวลา ได้ถูกต้องจากการทดลองจำแนกตามระดับชั้นเรียน

ตารางที่ 3 แสดงค่าความถี่และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบปัญหาได้ถูกต้องทุกปัญหา มโนทัศน์ด้านความเร็ว มโนทัศน์ระยะทาง และมโนทัศน์เวลา จำแนกตามระดับชั้นเรียน

ระดับชั้นเรียน	อายุเฉลี่ย ปี เดือน	มโนทัศน์ความเร็ว			มโนทัศน์ระยะทาง			มโนทัศน์เวลา		
		จำนวนนักเรียน (คน)		ตอบถูกร้อยละ	จำนวนนักเรียน (คน)		ตอบถูกร้อยละ	จำนวนนักเรียน (คน)		ตอบถูกร้อยละ
		เต็ม	ตอบถูก		เต็ม	ตอบถูก		เต็ม	ตอบถูก	
ประถมศึกษาปีที่ 1	6.8	24	-	-	24	3	12.50	24	-	-
ประถมศึกษาปีที่ 3	8.9	24	1	4.17	24	11	48.83	24	2	8.33
ประถมศึกษาปีที่ 5	10.9	24	10	41.67	24	20	83.33	24	11	48.83
มัธยมศึกษาปีที่ 1	12.9	24	18	75.00	24	23	95.83	24	16	66.67



แผนภูมิที่ 1 แสดงร้อยละของจำนวนนักเรียนผู้ที่สามารถตอบปัญหามโนทัศน์ความเร็ว มโนทัศน์ระยะทาง และมโนทัศน์เวลาได้ถูกต้องทุกการทดลองจำแนกตามระดับชั้นเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 3 และแผนภูมิที่ 1 โดยอาศัยเกณฑ์ของไคสแควร์ พบว่า

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ยังไม่มีผู้ใดสามารถตอบปัญหามโนทัศน์ความเร็วได้ถูกต้องทุกปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผู้ตอบปัญหานี้ได้ถูกต้องทุกปัญหาคิดเป็นร้อยละ 4.17 41.67 และ 75 ตามลำดับ

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถตอบปัญหามโนทัศน์ระยะทางได้ถูกต้องทุกปัญหา คิดเป็นร้อยละ 12.50 48.83 83.33 และ 95.83 ตามลำดับ

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ยังไม่มีผู้ใดสามารถตอบปัญหามโนทัศน์เวลาได้ถูกต้องทุกปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผู้ตอบปัญหานี้ได้ถูกต้องทุกปัญหาคิดเป็นร้อยละ 8.33 48.83 และ 66.67 ตามลำดับ

4. ผลจากข้อ 1 2 และ 3 ทำให้สรุปได้ว่าจำนวนนักเรียนผู้ที่สามารถตอบปัญหามโนทัศน์เกี่ยวกับความเร็ว ระยะทาง และเวลาได้ถูกต้องทุกปัญหา เพิ่มขึ้นตามระดับชั้นเรียน

5. จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า นักเรียนสามารถเข้าใจมโนทัศน์เกี่ยวกับระยะทางได้เร็วกว่ามโนทัศน์เกี่ยวกับความเร็ว และเวลา

2. วิเคราะห์คะแนนของนักเรียนที่สามารถตอบปัญหามโนทัศน์ความเร็ว มโนทัศน์ระยะทาง และมโนทัศน์เวลาได้ถูกต้อง โดยใช้สถิติดังนี้

2.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัญหามโนทัศน์ความเร็ว มโนทัศน์ระยะทาง และมโนทัศน์เวลา จำแนกตามระดับชั้นเรียน และเพศ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถด้านมโนทัศน์ความเร็ว มโนทัศน์ระยะทาง และมโนทัศน์เวลา จำแนกตามเพศและระดับชั้นเรียน

ระดับชั้นเรียน (B)	เพศ (A)	ประเภทมโนทัศน์ (C)					
		มโนทัศน์ความเร็ว (C_1)		มโนทัศน์ระยะทาง (C_2)		มโนทัศน์เวลา (C_3)	
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	ชาย (a_1)	3.83	1.91	6.50	1.85	5.42	2.31
(b_1)	หญิง (a_2)	3.92	1.55	4.92	2.09	5.33	2.40
	รวม	3.88	1.73	5.71	2.13	5.38	2.35
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	ชาย (a_1)	5.17	1.94	8.00	1.73	7.42	1.54
(b_2)	หญิง (a_2)	5.25	1.30	8.42	1.88	7.58	1.57
	รวม	5.21	1.65	8.21*	1.82	7.50*	1.55
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	ชาย (a_1)	7.42	2.00	9.67	0.70	9.08	0.98
(b_3)	หญิง (a_2)	8.92	1.42	9.58	1.14	8.92	1.01
	รวม	8.17*	1.89	9.63*	0.90	9.00*	1.00
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ชาย (a_1)	8.83	1.74	9.92	0.08	8.92	1.53
(b_4)	หญิง (a_2)	9.83	0.61	10.00	0.00	9.75	0.60
	รวม	9.33*	1.40	9.96*	0.90	9.33*	1.28

*75% คิดเป็นคะแนน 7.50 คะแนน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4 โดยอาศัยเกณฑ์ของ พบว่า

1. คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเกี่ยวกับมโนทัศน์ความเร็ว ระยะทาง และเวลา เพิ่มขึ้นตามระดับชั้นเรียน

2. นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับมโนทัศน์ความเร็ว ระยะทาง และเวลา ต่ำกว่าร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

3. นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับมโนทัศน์ระยะทาง และเวลาถึงร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม แต่คะแนนเฉลี่ยของมโนทัศน์ความเร็วต่ำกว่าร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

4. นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับมโนทัศน์ความเร็ว ระยะทาง และเวลาสูงกว่าร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

5. จากข้อมูลสรุปได้ว่านักเรียนในทุกระดับสามารถเข้าใจมโนทัศน์ระยะทางได้เร็วกว่ามโนทัศน์เวลาและความเร็ว

2.2 วิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทาง แบบวัดซ้ำของคะแนนมโนทัศน์เกี่ยวกับความเร็ว ระยะทาง และเวลา ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทางแบบวัดซ้ำของคะแนนมโนทัศน์เกี่ยวกับระยะทาง ความเร็ว และเวลา

Source of Variation	SS	df	MS	F
Between subjects	1347.747	95		
A (เพศชาย-เพศหญิง)	2.170	1	2.17	0.4658
B (ระดับการศึกษา)	921.788	3	307.2627	65.9532*
AB	13.816	3	4.6053	0.9885
Subj w. groups (error (between))	409.973	88	4.6588	
Within subjects	513.333	192		
C (ประเภทมโนทัศน์)	152.780	2	76.39	46.9919*
AC	10.151	2	5.0755	3.1222
BC	50.137	6	8.3562	5.1404*
ABC	14.155	6	2.3592	1.4513
Cx subj w. groups (error (within))				

* = .01, $F_{.99}(1, 88) = 7.08$

$F_{.99}(3, 88) = 4.13$

$F_{.99}(2, 176) = 4.71$

$F_{.99}(6, 176) = 2.89$

ผลจากตารางที่ 5 พบว่า

1. นักเรียนที่อยู่ในระดับการศึกษาต่างกัน ตอบปัญหามโนทัศน์เกี่ยวกับความเร็ว ระยะทาง และเวลาได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นเรียนเดียวกัน ตอบปัญหามโนทัศน์แต่ละด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ระดับการศึกษาของนักเรียนกับความสามารถในการตอบปัญหามโนทัศน์แต่ละด้านของนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 ทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นเรียน กับประเภทมโนทัศน์ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นเรียน กับประเภทมโนทัศน์

	b_1c_1	b_1c_2	b_1c_3	b_2c_1	b_2c_2	b_2c_3	b_3c_1	b_3c_2	b_3c_3	b_4c_1	b_4c_2	b_4c_3
b_1c_1		24.81*	16.61*	7.11*			83.83*			75.60*		
b_1c_2			0.82		28.45*			69.82*			82.21*	
b_1c_3						20.55*			49.81*			71.31*
b_2c_1					70.18*	41.64*	42.11*			80.60*		
b_2c_2						3.70*		9.13*			13.94*	
b_2c_3									10.24*			15.30*
b_3c_1								15.70*	5.13*	6.19*		
b_3c_2									2.88		0.51	
b_3c_3												0.51
b_4c_1											2.88	0.00
b_4c_2												0.32
b_4c_3												

* = .01 F (6, 176) = 2.89

หมายเหตุ

b_1 หมายถึง ประถมศึกษาปีที่ 1

b_2 หมายถึง ประถมศึกษาปีที่ 3

b_3 หมายถึง ประถมศึกษาปีที่ 5

b_4 หมายถึง มัธยมศึกษาปีที่ 1

c_1 หมายถึง มโนทัศน์ความเร็ว

c_2 หมายถึง มโนทัศน์ระยะทาง

c_3 หมายถึง มโนทัศน์เวลา

ว่าง หมายถึง ผลการทดสอบความแตกต่างของประเภทมโนทัศน์ที่ระดับการศึกษา

_____ หมายถึง ผลการทดสอบความแตกต่างของมโนทัศน์ชนิดเดียวกันที่ระดับการศึกษาต่างกัน

ผลจากตารางที่ 6 พบว่า

1. นักเรียนที่มีระดับชั้นเรียน เดียวกันมีความสามารถในการตอบปัญหามโนทัศน์แต่ละประเภทได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นเรียน กับประเภทมโนทัศน์มีรายละเอียดดังนี้คือ

1.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทำคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ระยะทางได้สูงกว่ามโนทัศน์ความเร็วและมโนทัศน์เวลา

1.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทำคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ระยะทางได้สูงกว่ามโนทัศน์ความเร็วและมโนทัศน์เวลา

1.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ระยะทางได้สูงกว่ามโนทัศน์ความเร็วและมโนทัศน์เวลา

1.4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ระยะทางได้สูงกว่ามโนทัศน์ความเร็วและมโนทัศน์เวลา

สรุปได้ว่านักเรียนในทุกระดับชั้นเรียน สามารถเข้าใจมโนทัศน์ระยะทางได้ดีกว่ามโนทัศน์ความเร็วและมโนทัศน์เวลา

2. นักเรียนที่อยู่ระดับชั้นเรียนต่างกันมีความสามารถในการตอบปัญหามโนทัศน์ระยะทาง ความเร็ว และเวลาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากผลของการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของมโนทัศน์กับระดับการศึกษามีรายละเอียดดังนี้คือ

2.1 คะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ความเร็วของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ต่ำกว่าคะแนนของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประถมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 คะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ความเร็วของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่ำกว่าคะแนนของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 คะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ความเร็วของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่ำกว่าคะแนนของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 คะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ระยะทางของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ต่ำกว่าคะแนนของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประถมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษา

ปีที่ 1 คะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ระยะทางของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่ำกว่าคะแนนของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 คะแนนความเข้าใจมโนทัศน์เวลาของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ต่ำกว่าคะแนนของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 คะแนนความเข้าใจมโนทัศน์เวลาของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่ำกว่าคะแนนของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.4 หาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างคะแนนมโนทัศน์ความเร็ว ระยะทาง และเวลา ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ความเร็ว มโนทัศน์ระยะทาง และมโนทัศน์เวลา

ประเภทมโนทัศน์	ความเร็ว	ระยะทาง	เวลา
ความเร็ว		0.338	0.631*
ระยะทาง	0.485		0.262
เวลา	0.346	0.272	

_____ หมายถึง ค่าสหสัมพันธ์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ว่าง หมายถึง ค่าสหสัมพันธ์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3

ประเภทมโนทัศน์	ความเร็ว	ระยะทาง	เวลา
ความเร็ว		0.472	0.524*
ระยะทาง	0.202		0.439
เวลา	0.324	0.390	

_____ หมายถึง ค่าสหสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ว่าง หมายถึง ค่าสหสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

* = 0.01 r_{xy} = 0.515

ผลจากตารางที่ 7 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนมโนทัศน์เกี่ยวกับความเร็ว ระยะทาง และเวลาของนักเรียนในทุกระดับการศึกษามีความคล้อยตามกันทุกค่า แต่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนมโนทัศน์ความเร็ว และเวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และประถมศึกษาปีที่ 5 เท่านั้น ที่มีความคล้อยตามกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. วิเคราะห์การให้เหตุผลโดยอาศัยการรับรู้แบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลาง (centration) และแบบกระจายออกจากศูนย์กลาง (decentration) ของนักเรียนที่ตอบปัญหามโนทัศน์ความเร็ว มโนทัศน์ระยะทาง และมโนทัศน์เวลาถูกต้อง จำแนกตามระดับการศึกษาและการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 8, 9 และ 10

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนนักเรียนและจำนวนร้อยละของนักเรียนที่ตอบปัญหามโนทัศน์ความเร็วได้ถูกต้องจำแนกตามการทดลอง ระดับการศึกษา และประเภทของการรับรู้ข้อมูล

การทดลองที่	จำนวนนักเรียนและจำนวนร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก					ประเภทของการรับรู้ข้อมูล									
						แบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลาง (Centration)					แบบกระจายออกจากศูนย์กลาง (Decentration)				
	ป.1	ป.3	ป.5	ม.1	รวม	ป.1	ป.3	ป.5	ม.1	รวม	ป.1	ป.3	ป.5	ม.1	รวม
1	22 91.67	23 95.83	24 100.00	24 100.00	93 96.88	17 77.27	19 82.61	9 37.50	4 16.67	49 52.69	5 22.73	4 17.39	15 62.50	20 83.33	44 47.31
2	2 8.33	6 25.00	19 79.17	21 87.50	48 50.00	1 50.00	0 -	6 31.58	2 9.52	9 18.75	1 50.00	6 100.00	13 68.42	19 90,48	39 81,25
3	17 70.83	23 95.83	24 100.00	24 100.00	88 91.67	14 82.35	16 69.57	12 50.00	5 20.83	47 53.41	3 17.65	7 30.43	12 50.00	19 79.17	41 46.59
4	3 12.50	3 12.50	20 83.33	21 87.50	47 48.96	2 66.67	0 -	6 30.00	0 -	8 17.02	1 33.33	3 100.00	14 70.00	21 100.00	39 82.98
5	20 83.33	23 95.83	24 100.00	24 100.00	91 94.79	20 100.00	18 78.26	23 95.83	7 29.17	68 74.73	0 -	5 21.74	1 4.17	17 70.83	23 25,27
6	17 70.83	22 91.67	23 95.83	24 100.00	86 89.58	16 94.12	19 86,36	22 95.65	7 29.17	64 74.42	1 5.88	3 13.64	1 4.35	17 70.83	22 25.58
7	1 4.17	17 29.17	16 66.67	22 91.67	46 47.92	1 100.00	6 85.71	11 68.75	3 13.64	21 45.65	0 -	1 14,29	5 31.25	19 86.36	25 54.35
8	2 8.33	8 33,33	16 66.67	22 91.67	48 50.00	1 50.00	6 75.00	10 62.50	4 18.18	21 43.75	1 50.00	2 25.00	6 37.50	18 81.82	27 56,25
9	4 16.67	5 20.83	18 75.00	21 97.50	48 50.00	1 25.00	2 40.00	7 38.89	5 23.81	15 31.25	3 65.00	3 60.00	11 61.11	16 76.19	33 68,75
10	4 16.67	5 20.83	12 50.00	21 87.50	42 43.75	2 50.00	0 -	6 50.00	3 14.29	11 26,19	2 50.00	5 100.00	6 50.00	18 85.71	31 73.81
ค่าเฉลี่ยร้อยละ						69.54	51.75	56.07	17.53		30.46	48.25	43.93	82.47	

— คือจำนวนนักเรียน ว่าง คือจำนวนร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 8 พบว่า

นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และประถมศึกษาปีที่ 3 มีแนวโน้มที่จะตัดสินปัญหามโนทัศน์ความเร็วโดยให้เหตุผลจากการรับรู้ข้อมูลแบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลางมากกว่าแบบกระจายออกจากศูนย์กลาง แต่นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีแนวโน้มที่จะให้เหตุผลโดยอาศัยการรับรู้ข้อมูลแบบกระจายออกจากศูนย์กลางมากกว่า แบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลางทุกแบบการทดลอง สำหรับนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีแนวโน้มที่จะให้เหตุผลโดยอาศัยการรับรู้แบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลางมากกว่าแบบกระจายออกจากศูนย์กลางในการทดลองที่ 5 6 7 และ 8 ซึ่งการทดลองกลุ่มนี้ลูกแก้วเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่างกันอย่างเด่นชัด แต่ในการทดลองที่ 1 4 9 และ 10 ซึ่งเป็นการทดลองที่นักเรียนอาจจะสังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ไม่ชัดเจน ดังนั้นในการตัดสินปัญหาเกี่ยวกับความเร็วได้ถูกต้อง เขาจึงต้องอาศัยการรับรู้แบบกระจายออกจากศูนย์กลางมากกว่าแบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลาง

จากผลดังกล่าวแสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตัดสินปัญหามโนทัศน์ความเร็วโดยอาศัยการรับรู้แบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลาง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จะอาศัยการรับรู้แบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลางพอ ๆ กับการรับรู้แบบกระจายออกจากศูนย์กลาง ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุว่ามีความแตกต่างกันเด่นชัดเพียงไร แต่นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จะอาศัยการรับรู้แบบกระจายออกจากศูนย์กลางในการตัดสินปัญหามโนทัศน์ความเร็วทุกการทดลอง

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนนักเรียนและจำนวนร้อยละของนักเรียนที่ตอบปัญหาโนมัติน์ระยะทางได้ถูกต้องจำแนกตามลักษณะการทดลองระดับการศึกษาและประเภทของการรับรู้ข้อมูล

การทดลองที่	จำนวนนักเรียนและจำนวนร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก					ประเภทของการรับรู้ข้อมูล									
						แบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลาง (Centration)					แบบกระจายออกจากศูนย์กลาง (Decentration)				
	ป.1	ป.3	ป.5	ม.1	รวม	ป.1	ป.3	ป.5	ม.1	รวม	ป.1	ป.3	ป.5	ม.1	รวม
1	23	24	24	24	95	8	7	2	2	19	15	17	22	22	76
	95.83	100.00	100.00	100.00	98.96	34.78	29.17	8.33	8.33	20.00	65.22	70.83	91.67	91.67	80.00
2	14	19	22	24	79	4	2	0	0	6	10	17	22	24	73
	58.33	79.17	91.67	100.00	82.29	28.57	10.52	-	-	7.59	71.43	89.47	100.00	100.00	92.41
3	7	19	24	24	74	1	4	1	1	8	6	15	23	23	66
	29.17	79.17	100.00	100.00	77.08	14.29	21.05	4.17	4.17	10.81	85.71	78.95	95.83	95.83	89.19
4	3	14	24	24	65	0	0	0	0	0	3	14	24	24	65
	12.50	58.33	100.00	100.00	67.71	-	-	-	-	-	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
5	11	18	23	24	76	1	4	0	0	5	10	14	23	24	71
	45.83	75.00	95.83	100.00	79.17	9.09	22.22	-	-	6.58	90.91	77.78	100.00	100.00	93.42
6	5	13	22	24	64	0	1	0	0	1	5	12	22	24	63
	20.83	54.17	91.67	100.00	66.67	-	7.69	-	-	1.64	100.00	92.31	100.00	100.00	98.36
7	19	22	23	24	88	2	7	3	6	18	17	15	20	18	70
	79.17	91.67	95.83	100.00	91.67	10.53	31.82	13.04	25.00	20.45	98.47	68.18	86.96	75.00	79.45
8	15	21	22	24	82	1	7	3	2	13	14	14	19	22	69
	62.50	87.50	91.67	100.00	85.42	6.67	33.33	13.64	8.33	15.85	93.33	66.67	86.36	91.67	84.15
9	21	24	24	24	93	3	10	4	2	19	18	14	20	22	74
	87.50	100.00	100.00	100.00	96.87	14.29	41.67	16.67	8.33	20.43	85.71	58.33	83.33	91.67	79.57
10	21	23	24	24	92	4	7	2	3	16	17	16	22	21	76
	87.50	95.83	100.00	100.00	95.83	19.50	3.43	8.33	12.50	17.39	80.95	69.57	91.67	87.50	82.61
ค่าเฉลี่ยร้อยละ						13.73	22.79	6.42	6.67		86.27	77.21	93.58	93.33	

— คือจำนวนนักเรียน ว่าง คือจำนวนร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 9 พบว่า

นักเรียนทุกระดับการศึกษาที่ตัดสินปัญหาโนทัศน์ระยะทางถูกต้อง มีแนวโน้มที่จะให้เหตุผลโดยอาศัยการรับรู้ข้อมูลแบบกระจายออกจากศูนย์กลางมากกว่าแบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลาง และการทดลองที่ 4 นักเรียนทุกคนในทุกระดับการศึกษา มีแนวโน้มที่จะให้เหตุผลแบบกระจายออกจากศูนย์กลาง แ การทดลองที่ 2 5 และ 6 ปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทุกคนให้เหตุผลแบบกระจายออกจากศูนย์กลาง และพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทุกคนให้เหตุผลแบบกระจายออกจากศูนย์กลางในการทดลองที่ 4 กับ 6

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนนักเรียนและจำนวนร้อยละของนักเรียนที่ตอบปัญหามโนทัศน์เวลาได้ถูกต้องจำแนกตามลักษณะการทดลอง ระดับการศึกษา และประเภทของการรับรู้ข้อมูล

การทดลองที่	จำนวนนักเรียนและจำนวนร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก					ประเภทของการรับรู้ข้อมูล									
						แบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลาง (Centration)					แบบกระจายออกจากศูนย์กลาง (Decentration)				
	ป.1	ป.3	ป.5	ม.1	รวม	ป.1	ป.3	ป.5	ม.1	รวม	ป.1	ป.3	ป.5	ม.1	รวม
1	19 79.17	23 95.83	24 100.00	24 100.00	90 93.75	16 84.21	17 73.91	8 33.33	5 20.83	47 52.22	3 15.79	6 26.09	16 66.67	19 79,17	43 47.78
2	2 8.33	8 33.33	17 70.83	19 79.17	46 47.92	2 100.00	3 37.50	2 11.76	1 5.26	8 17.39	0 -	5 62.50	15 88,24	18 94.74	38 82.61
3	15 62.50	23 95.83	24 100.00	24 100.00	86 89.58	14 93.33	17 73.91	10 41.67	3 12.50	44 51.16	1 6.67	6 26.09	14 58.33	21 87.50	42 48,84
4	4 16.67	17 16.67	19 70.83	19 79.17	3 45.83	1 75.00	2 25.00	2 11.76	8 10.53	1 18.18	3 25,00	15 75,00	17 88,24	35 89,47	4 81,82
5	14 58.33	22 91.67	24 100.00	24 100.00	84 87.50	14 100.00	21 95.45	19 79.17	12 50.00	66 78.57	0 -	1 4,55	5 20,83	12 50.00	18 21.43
6	10 41.67	23 95.83	23 95.83	24 100.00	80 83.33	10 100.00	23 100.00	19 82.61	12 50.00	64 80.00	0 -	0 -	4 17,39	12 50.00	16 20,00
7	12 50.00	17 70.83	20 83.33	20 83.33	69 71.88	11 91.67	12 70.59	14 70.00	6 30.00	43 62.32	1 8.33	5 29,41	6 30.00	14 70,00	26 37,68
8	14 58.33	16 66.67	20 83.33	20 8.333	70 72.92	13 92.86	13 81.25	12 60.00	7 35.00	45 64.29	1 7,14	3 18.65	8 40.00	13 85,00	25 35.71
9	19 79.17	22 91.67	22 91.67	24 100.00	87 90.63	17 89.47	20 90.91	19 86.36	16 66,67	72 82.75	2 10.83	2 9.09	3 13.64	8 33,33	15 17.24
10	19 79.17	22 91.67	23 95.83	22 91.67	86 89.58	18 94.74	19 96.36	16 69.57	11 50.00	64 74.42	1 5.26	3 13.64	7 30.43	11 50,00	22 25,58
ค่าเฉลี่ยร้อยละ						92.13	73.49	54.59	33.08		7.87	26.51	45.41	66.92	

— คือจำนวนนักเรียน ว่าง คือจำนวนร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 10 พบว่า

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตัดสินปัญหามโนทัศน์เวลามีแนวโน้มที่จะให้เหตุผลโดยอาศัยการรับรู้แบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลางมากกว่าแบบกระจายออกจากศูนย์กลาง และพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จะให้เหตุผลแบบกระจายออกจากศูนย์กลางมากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และประถมศึกษาปีที่ 1 แต่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีแนวโน้มที่จะให้เหตุผลแบบกระจายออกจากศูนย์กลางมากกว่าแบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลาง ซึ่งแสดงว่าเมื่อนักเรียนอยู่ในระดับการศึกษาสูงขึ้น มีแนวโน้มที่จะให้เหตุผลแบบกระจายออกจากศูนย์กลางมากกว่าแบบมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลาง