



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ วิจัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิทยาศาสตร์ภาคคำนวณเรื่อง งาน คาน โมเมนต์ และเครื่องกล ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร โดยใช้ตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น 389 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวนร้อยละของตัวอย่างประชากรที่มีข้อ บกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณในเรื่อง งาน นำเสนอในตาราง ที่ 1 ในเรื่องคานโมเมนต์นำเสนอในตารางที่ 2 และเรื่องเครื่องกลนำเสนอ ในตารางที่ 3 สำหรับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตัวอย่างประชากรมีข้อ บกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณนำเสนอในตารางที่ 4 และสาเหตุ ของข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณที่ต้องแก้ไขนำเสนอใน ตารางที่ 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 ความถี่และร้อยละของตัวอย่างประชากรจำนวน 389 คน จำแนกตามข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณเรื่องงาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สาเหตุของข้อบกพร่อง	ความถี่ (คน)	ร้อยละ

จำนวนหางานของแรงได้โดย			
หาจากผลคูณของขนาดแรง			
กับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไป			
ตามแนวแรง			
		288	74.04
	1. สับสนระหว่างมวลกับ		
	แรงโดยแทนค่าขนาด		
	ของแรงเป็นค่าของมวล	96	24.68
	2. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับ		
	ระยะทางในนิยามของงาน	50	12.85
	3. ไม่เข้าใจนิยามของงาน		
	โดยคิดในรูปผลบวกของ		
	ขนาดแรงกับระยะทาง	87	22.37
	4. สาเหตุแท้จริงไม่เด่นชัด	55	14.14

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 1 พบว่า วิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณเรื่อง งาน มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1 ข้อ มีจำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 74.04 มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ เมื่อจำแนกตัวอย่างประชากร 288 คน ออกตามสาเหตุของข้อบกพร่องพบว่า มีสาเหตุสูงสุดในด้านความสับสนระหว่างมวลกับแรง โดยแทนค่าขนาดของแรงเป็นค่าของมวล มีจำนวนถึงร้อยละ 24.68



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ความถี่และร้อยละของตัวอย่างประชากรจำนวน 389 คน จำแนกตามข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณเรื่อง คานโมเมนต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สาเหตุของข้อบกพร่อง	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
1. อธิบายความหมายของภาวะสมดุลและโมเมนต์		42	10.74
	1. ขาดความเข้าใจเรื่องภาวะสมดุลโดยคิดเฉพาะแรงกระทำ	32	8.23
	2. ขาดความเข้าใจเรื่องภาวะสมดุลโดยคิดเฉพาะระยะทาง	6	1.50
	3. สาเหตุที่แท้จริงไม่เด่นชัด	4	1.03
2. สรุปหลักของโมเมนต์ได้ว่าเมื่อคานอยู่ในภาวะสมดุลโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกาจะเท่ากับโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา		171	43.96
	ไม่เข้าใจเรื่องการหมุนทวนเข็มนาฬิกาและการหมุนตามเข็มนาฬิกา	171	43.96

ตารางที่ 2 (ต่อ) ความถี่และร้อยละของตัวอย่างประชากรจำนวน 389 คน
จำแนกตามข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณ
เรื่อง คาน โมเมนต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สาเหตุของข้อบกพร่อง	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
3. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโมเมนต์ เช่น ขนาดของน้ำหนักที่มา แขนงหรือระยะทางที่ แขนงวัดถุ			
	1. ไม่เข้าใจนิยามของ ระยะทางในโมเมนต์ว่าต้อง ใช้ระยะทางตั้งฉากจากจุด หมุนไปยังแนวแรง	69	17.74
	2. ไม่ได้คิดโมเมนต์เนื่องจาก น้ำหนักของคาน	139	35.73
	3. คิดโมเมนต์ของแรงที่ผ่าน จุดหมุนด้วย	56	14.40
	4. สาเหตุที่แท้จริงไม่เด่นชัด	74	19.02

ศูนย์วิทยพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 2 พบว่า วิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณ เรื่อง คาน และโมเมนต์มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 ข้อ และตัวอย่างประชากรจำนวน ร้อยละ 10.74 มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 1 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ ที่ถือว่าเป็นข้อบกพร่อง ตัวอย่างประชากรจำนวนร้อยละ 43.96 มีข้อบกพร่องใน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 2 และจำนวนตัวอย่างประชากรทั้งหมดคือ ร้อยละ 43.96 มีสาเหตุของข้อบกพร่องในด้าน ไม่เข้าใจเรื่องการหมุนทวนเข็มนาฬิกา และการหมุนตามเข็มนาฬิกา ส่วนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 3 มีจำนวน ตัวอย่างประชากรที่มีข้อบกพร่องถึงร้อยละ 86.88 เมื่อจำแนกสาเหตุของ ข้อบกพร่องพบว่า ตัวอย่างประชากรจำนวนร้อยละ 35.73 มีสาเหตุของ ข้อบกพร่องในด้าน ไม่ได้คิดโมเมนต์เนื่องจากน้ำหนักของคาน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ความถี่และร้อยละของตัวอย่างประชากรจำนวน 389 คน จำแนกตามข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณเรื่องเครื่องกล

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สาเหตุของข้อบกพร่อง	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
1. คำนวณหาพื้นที่ที่ใช้ในการ ตั้งวัตถุไปตามพื้นเอียง			
	1. สะเพว่่าในการตอบโดย โจทยให้คำนวณหา แต่กลับตอบเป็นขนาดของ แรง	247	63.50
	2. ไม่เข้าใจนิยามของ ระยะทางในเรื่องงาน	39	10.03
	3. สับสนระหว่างแรงตั้งวัตถุ กับน้ำหนักของวัตถุ โดย แทนค่าความหนาของวัตถุ ค่าน้ำหนักของวัตถุ	56	14.40
	4. สาเหตุแท้จริงไม่เด่นชัด	22	5.65
2. คำนวณหาค่าแรงที่ใช้ใน การตอกลิ้มเมื่อทราบค่า ความต้านทาน			
	1. ไม่ได้เปลี่ยนหน่วยของ ระยะทางให้เหมือนกัน	36	9.25
	2. สับสนระหว่างค่าความยาว และค่าความหนาของลิ้ม	63	16.20
	3. แทนค่าความยาวของลิ้มผิด	194	49.87
	4. สาเหตุที่แท้จริงไม่เด่นชัด	57	14.65

ตารางที่ 3 (ต่อ) ความถี่และร้อยละของตัวอย่างประชากรจำนวน 389 คน
จำแนกตามข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณ
เรื่องเครื่องกล

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สาเหตุของข้อบกพร่อง	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
3. สรุปหลักการทำงานของ รอกพวงระบบที่ 3			
	1. ไม่เข้าใจหลักการรวม แรง	324	83.29
	2. ไม่เข้าใจเรื่องแรงดึงใน เส้นเชือกเส้นเดียวกัน	147	37.79
	3. สาเหตุแท้จริงไม่เด่นชัด	133	34.19
		44	11.31
4. คำนวณหาค่าความ พยายามและความต้านทาน ในเรื่องล้อและเฟลา			
	1. สัมพันธ์ระหว่างรัศมีของล้อ และรัศมีของเฟลา	323	83.03
	2. ใช้ค่าเส้นผ่าศูนย์กลางแทน ค่ารัศมีของล้อและเฟลา	35	9.0
	3. ไม่ได้เปลี่ยนหน่วย ระยะทางให้เหมือนกัน	201	51.67
	4. สาเหตุแท้จริงไม่เด่นชัด	38	9.77
		49	12.60
5. สรุปหลักการทำงานของ รอกพวงระบบที่ 1			
	1. ไม่เข้าใจหลักการรวมแรง	322	82.78
	2. ไม่เข้าใจเรื่องแรงดึงใน เส้นเชือกเส้นเดียวกัน	172	44.22
		114	29.31

ตารางที่ 3 (ต่อ) ความถี่และร้อยละของตัวอย่างประชากรจำนวน 389 คน
จำแนกตามข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณ
เรื่องเครื่องกล

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สาเหตุของข้อบกพร่อง	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
	3. สาเหตุแท้จริงไม่เด่นชัด	36	9.25
6. สรุปหลักการทำงาน ของรอกพวงระบบที่ 2		286	73.52
	1. ไม่เข้าใจหลักการรวมแรง	135	34.70
	2. ไม่เข้าใจเรื่องแรงดึงใน เส้นเชือกเส้นเดียวกัน	109	28.02
	3. สาเหตุแท้จริงไม่เด่นชัด	42	10.80
7. รู้หลักการคำนวณ เกี่ยวกับสกรูได้		142	36.50
	1. แทนค่าระยะทางของ ความพยายามผิด เพราะ ใช้รัศมีแทนค่าเส้นรอบวง	43	11.05
	2. แทนค่าระยะทางของความ ต้านทานผิด เพราะไม่ได้ ใช้ระยะระหว่างเส้นเกลียว	46	11.83
	3. สับสนระหว่างสูตรเส้นรอบ วงกับสูตรพื้นที่วงกลม	34	8.74
	4. สาเหตุแท้จริงไม่เด่นชัด	19	4.88

จากตารางที่ 3 พบว่า วิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณเรื่อง เครื่องกล มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 7 ข้อ จำแนกข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่อง ได้ดังนี้

จำนวนตัวอย่างประชากร ร้อยละ 93.57 มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 1 และจำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 63.50 มีข้อบกพร่องโดยมีสาเหตุในด้าน การสะเพร่าในการตอบโดยใจทงให้ค่านวหนางานแต่กลับตอบเป็นขนาดของแรง

จำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 89.97 มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 2 และเมื่อจำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่องพบว่า จำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 49.87 มีสาเหตุของข้อบกพร่องในด้านแทนค่าความยาวของลิมิต

จำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 83.29 มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 3 และเมื่อจำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่องพบว่า จำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 37.79 มีสาเหตุของข้อบกพร่องในด้านไม่เข้าใจหลักการรวมแรงในรอกพวงระบบที่ 3 และจำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 34.19 มีสาเหตุของข้อบกพร่องในด้าน ไม่เข้าใจเรื่องแรงดึงในเส้นเชือกเส้นเดียวกันในรอกพวงระบบที่ 3

จำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 83.03 มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 4 และเมื่อจำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่องพบว่า จำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 51.67 มีสาเหตุของข้อบกพร่องในด้านใช้ค่าเส้นผ่าศูนย์กลางแทนค่ารัศมีของล้อและเพล

จำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 82.78 มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 5 และเมื่อจำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่องพบว่า จำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 44.22 มีสาเหตุของข้อบกพร่องในด้าน ไม่เข้าใจหลักการรวมแรงในรอกพวงระบบที่ 1 และจำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 29.31 มีสาเหตุของข้อบกพร่องในด้าน ไม่เข้าใจเรื่องแรงดึงในเส้นเชือกเส้นเดียวกันในรอกพวงระบบที่ 1

จำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 73.52 มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมข้อ 6 และเมื่อจำแนกตามสาเหตุของข้อบกพร่องพบว่า จำนวน
ตัวอย่างประชากรร้อยละ 34.70 มีสาเหตุของข้อบกพร่องในด้าน ไม่เข้าใจ
หลักการรวมแรงในรอกพวงระบบที่ 2 และจำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ
28.02 มีสาเหตุของข้อบกพร่องในด้าน ไม่เข้าใจเรื่องแรงดึงในเส้นเชือกเส้น
เดียวกัน ในรอกพวงระบบที่ 2

จำนวนตัวอย่างประชากรร้อยละ 36.50 มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมข้อ 7 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ถือว่าเป็นข้อบกพร่อง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตัวอย่างประชากรจำนวน 389 คน มี
ข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณ เรียงตามลำดับ
ความถี่จากมากไปหาน้อย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความถี่ของตัวอย่าง ประชากรที่มีข้อ บกพร่อง	ร้อยละ
1. จำนวนหางานที่ใช้ในการลึงวัตถุไปตาม ตัวเอง	364	93.57
2. จำนวนหาค่าแรงที่ใช้ในการตอกลิ้มเมื่อ ทราบค่าความต้านทาน	350	89.97
3. จำนวนหาค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโมเมนต์ เช่น ขนาดของน้ำหนักที่มาชนหรือ ระยะทางที่ชนวัตถุ	338	86.88
4. สรุปหลักการการทำงานของรอกพวงระบบที่ 3	324	83.29
5. จำนวนหาค่าความพยายามและความต้านทาน ในเรื่องลื้อและเพลลา	323	83.03
6. สรุปหลักการการทำงานของรอกพวงระบบที่ 1	322	82.78
7. จำนวนหางานของแรงได้โดยหาจากผลคูณ ของขนาดแรงกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไป ตามแนวแรง	288	74.04
8. สรุปหลักการการทำงานของรอกพวงระบบที่ 2	286	73.52
9. สรุปหลักของโมเมนต์ได้ว่า เมื่อคานอยู่ใน ภาวะสมดุล โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกาจะเท่ากับ โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา	171	43.96
10. รู้หลักการคำนวณเกี่ยวกับสกรูได้	142	36.50
11. อธิบายความหมายของภาวะสมดุลและโมเมนต์	42	10.79

จากตารางที่ 4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตัวอย่างประชากรร้อยละ 50 ขึ้นไป มีข้อบกพร่องมีจำนวน 8 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จาก 11 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ถ้าพิจารณารายละเอียดพบว่า ตัวอย่างประชากรมากกว่าร้อยละ 90 ขึ้นไป บกพร่องในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่อง การคำนวณหา งานที่ใช้ในการตั้งวัตถุไปตามพื้นเอียง ร้อยละ 80-90 บกพร่องในจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมเรื่อง การคำนวณหาค่าแรงที่ใช้ในการคอกลิ้มเมื่อทราบค่าความต้านทาน คำนวณหาค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโมเมนต์ เช่น ขนาดของน้ำหนักที่มาแขวน หรือระยะทางที่แขวนวัตถุ สรุปหลักการทำงานของรอกวงจรระบบที่ 3 คำนวณหาค่าความพยายามและความต้านทานในเรื่องล้อและเพลา และสรุปหลักการทำงานของรอกวงจรระบบที่ 1 ส่วนตัวอย่างประชากรร้อยละ 70-79 บกพร่องในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องการคำนวณหางานของแรงได้โดยหาจากผลคูณของขนาดแรงกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง และเรื่อง สรุป หลักการทำงานของรอกวงจรระบบที่ 2



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 สาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณของ
ตัวอย่างประชากรในแต่ละจุดประสงค์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สาเหตุของข้อบกพร่อง
1. คำนวณหางานที่ใช้ในการดึงวัตถุ ไปตามพื้นเมือง	สะเพร่าในการตอบโดยโจทย์ให้ คำนวณหางานแต่กลับตอบเป็น ขนาดของแรง
2. คำนวณหาค่าแรงที่ใช้ในการตอกลิ้ม เมื่อทราบค่าความต้านทาน	แทนค่าความยาวของลิ้มผิด
3. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับ โมเมนต์เช่น ขนาดของน้ำหนักที่มา แขวนหรือระยะทางที่แขวนวัตถุ	ไม่ได้คิดโมเมนต์เนื่องจาก น้ำหนักของคาน
4. สรุปลักษณะการทำงานของรอกพวง ระบบที่ 3	ไม่เข้าใจหลักการรวมแรงใน รอกพวงระบบที่ 3 ไม่เข้าใจเรื่องแรงดึงในเส้นเชือก เส้นเดียวกันในรอกพวงระบบที่ 3
5. คำนวณหาค่าความพยายามและความ ต้านทานในเรื่องล้อและเฟลา.	ใช้ค่าเส้นผ่าศูนย์กลางแทนรัศมี ของล้อและเฟลา
6. สรุปลักษณะการทำงานของรอกพวง ระบบที่ 1	ไม่เข้าใจหลักการรวมแรงใน รอกพวงระบบที่ 1 ไม่เข้าใจเรื่องแรงดึงในเส้นเชือก เส้นเดียวกันในรอกพวงระบบที่ 1
7. คำนวณหางานของแรงได้โดยหาจาก ผลคูณของขนาดแรงกับระยะทางที่ วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง	สับสนระหว่างมวลกับแรงโดยแทน ค่าขนาดของแรงเป็นค่าของมวล
8. สรุปลักษณะการทำงานของรอกพวง ระบบที่ 2	ไม่เข้าใจหลักการรวมแรงใน รอกพวงระบบที่ 2 ไม่เข้าใจเรื่องแรงดึงในเส้นเชือก เส้นเดียวกันในรอกพวงระบบที่ 2

จากตารางที่ 5 พบว่า ในวิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณเรื่อง งาน คานโมเมนต์ และเครื่องกล ตัวอย่างประชากรจำนวน 389 คน มีข้อบกพร่อง ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งหมด 8 ข้อ โดยมีสาเหตุของข้อบกพร่อง สรุปได้ 3 ประการ ดังนี้

1. ไม่เข้าใจมโนทัศน์เรื่องหลักการรวมแรง แรงดึงในเส้นเชือก เส้นเดียวกันในรอกพวงระบบที่ 1, 2 และ 3
2. สะเพร่าในการทำโจทย์ โดยโจทย์ให้คำนวณหางาน แต่กลับ คอบเป็นขนาดของแรง และไม่ได้คิดโมเมนต์ เนื่องจากน้ำหนักของคาน
3. แทนค่าความยาวของลิ้มผิด



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย