



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบความบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาช่างอุตสาหกรรมกับสาขาพาณิชยกรรมสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล" ได้คำตอบของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรสาขาช่างอุตสาหกรรมจำนวน 313 คน และสาขาพาณิชยกรรม จำนวน 252 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแยกวิเคราะห์เป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาข้อบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรม และสาขาพาณิชยกรรม โดยนำเสนอในรูปแบบตาราง คิดค่าร้อยละของนักศึกษาที่มีข้อบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละด้านพร้อมทั้งสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น จำแนกตามสาขาวิชา รายละเอียดแสดงในตารางที่ 7

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบสัดส่วนของนักศึกษาที่มีความบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน โดยนำเสนอในรูปแบบตารางคิดค่าร้อยละของนักศึกษาที่มีข้อบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ พร้อมทั้งเสนอค่า ไค-สแควร์ (χ^2 -Test of Homogeneity of Proportion) จากการทดสอบความแตกต่างของสัดส่วนนักศึกษาที่มีความบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาทั้ง 2 สาขาวิชา รายละเอียดแสดงในตารางที่ 8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ค่าความถี่และร้อยละของนักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรม จำนวน 313 คน และนักศึกษาสาขาพาณิชยกรรม 252 คน ที่มีความบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์

สาเหตุของความบกพร่อง	ช่างอุตสาหกรรม		พาณิชยกรรม		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. การหาผลบวกของจำนวนเต็ม	22	7.03	27	10.71	49	8.67
1.1 ทำการบวกกันโดยไม่ดู เครื่องหมายประจำค่า	3	0.96	0	0.00	3	0.53
1.2 สะเพร่าเรื่อง เครื่องหมาย ในการตอบ	3	0.96	10	3.97	13	2.30
1.3 สะเพร่าเรื่อง การทด	3	0.96	8	3.17	11	1.95
1.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	13	4.15	9	3.57	22	3.72
2. การหาผลต่างของจำนวนเต็ม	66	21.09	78	30.95	144	25.48
2.1 สะเพร่าเรื่อง เครื่องหมาย ในการคำนวณโดยทำการ ลบเป็นการบวก	24	7.67	34	13.49	58	10.27
2.2 สับสนกระบวนการโดยนำ ค่าสมบรูณ์มาลบกัน	2	0.64	12	4.76	14	2.48
2.3 สับสนกระบวนการโดยนำ ค่าสมบรูณ์มาบวกกัน	16	5.11	8	3.17	24	4.25
2.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	24	7.67	24	9.52	48	8.50
3. การหาผลคูณของจำนวนเต็ม	125	39.94	81	32.14	206	36.46
3.1 สะเพร่าเรื่อง การใช้สูตรคูณ และ เครื่องหมายในการตอบ	13	4.15	13	5.16	26	4.60
3.2 สะเพร่าเรื่อง การใช้สูตรคูณ	20	7.94	18	7.14	38	6.73
3.3 สะเพร่าเรื่อง เครื่องหมาย ในการตอบ	60	19.17	42	16.67	102	18.05

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สา เหตุของความบกพร่อง	ข้างอุตสาหกรรม		พาณิชย์กรรม		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
3.4 มีความบกพร่องหลายสา เหตุ	32	10.22	8	3.17	40	7.08
4. การหาผลหารของจำนวน เค็ม	127	40.58	127	50.40	254	44.96
4.1 สะ เพรำ เรื่องการใช้สูตรคูณ และ เครื่องหมายในการคอบ	20	6.39	27	10.71	47	8.32
4.2 สะ เพรำ เรื่องการใช้สูตรคูณ	32	10.22	20	7.94	52	9.20
4.3 สะ เพรำ เรื่อง เครื่องหมาย ในการคอบ	65	20.77	70	27.78	135	23.89
4.4 มีความบกพร่องหลายสา เหตุ	10	3.19	10	3.97	20	6.02
5. การหาผลบวกของ เศษส่วน	79	25.24	102	40.48	181	32.04
5.1 สะ เพรำ ในการปรับ เศษส่วน โดยไม่คูณ เศษ โ้ศรบทุกตัว เมื่อปรับส่วนให้ เท่ากัน	11	3.51	21	8.33	32	5.66
5.2 สับสนกระบวนกร โดยไม่หา ค.ร.น. ของส่วนแต่กลับนำ เศษบวก เศษส่วนบวกส่วน	40	12.78	31	12.30	71	12.57
5.3 สับสนกระบวนกร โดยไม่ เปลี่ยน เศษ ในการปรับส่วน ให้ เท่ากัน	9	2.88	44	17.46	53	9.38
5.4 มีความบกพร่องหลายสา เหตุ	19	6.07	6	2.38	25	4.42
6. การหาผลต่างของ เศษส่วน	89	28.43	85	33.73	174	30.80
6.1 สับสนกระบวนกร โดยไม่ เปลี่ยน เศษ ในการปรับส่วนให้ เท่ากัน	25	7.99	25	9.92	50	8.85

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาเหตุของความบกพร่อง	ข้างอุตสาหกรรม		พาณิชย์กรรม		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
6.2 สะเพร่าในการปรับ เศษส่วน โดยไม่คูณ เศษให้ครบทุกตัว เมื่อปรับส่วนให้เท่ากัน	7	2.24	7	2.78	14	2.48
6.3 สับสนกระบวนการโดยไม่ทำ ค.ร.น.ของส่วนแต่กลับเอาเศษลบ เศษส่วนลบส่วน	27	8.63	28	11.11	55	9.73
6.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	30	9.58	25	9.92	55	9.73
7. การหาผลคูณของ เศษส่วน	220	70.29	192	76.19	405	71.68
7.1 สับสน เรื่องการทอน เศษส่วน โดยทอน เศษกับ เศษและ ทอนส่วนกับส่วนแต่ไม่ทอน เศษกับส่วน	15	4.79	18	7.14	35	6.19
7.2 สับสนกระบวนการโดยนำ เศษ บวก เศษและส่วนบวกส่วน	15	4.79	18	7.14	35	6.19
7.3 สะเพร่าในการคอบโดยไม่ ทอนให้ เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	143	45.69	116	46.03	269	47.61
7.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	47	15.02	40	15.87	66	11.68
8. การหาผลหารของ เศษส่วน	134	42.81	152	60.32	286	50.62
8.1 สับสนกระบวนการโดย เปลี่ยน เครื่องหมายหาร เป็นคูณแล้ว ไม่กลับ เศษ เป็นส่วน	33	10.54	51	20.24	84	14.87

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาเหตุของความบกพร่อง	ข้างอุตสาหกรรม		พาณิชย์กรรม		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
8.2 สับสนกระบวนการโดยการ กลับเศษส่วนของผลทหาร ในทหารตอบ	35	11.18	33	13.10	68	12.04
8.3 สับสนกระบวนการโดย เปลี่ยน เครื่องหมายทหาร เป็นคุณแล้วไม่ กลับเศษ เป็นส่วนในการตอบ	25	7.99	31	12.30	56	9.91
8.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	41	13.10	37	14.68	78	13.81
9. การหาผลบวกของทศนิยม	119	38.02	108	42.86	227	40.18
9.1 สับสนกระบวนการโดยแยก บวกจำนวนเต็มกับจำนวนเต็ม และทศนิยมกับทศนิยม	47	15.02	35	13.89	82	14.51
9.2 ทำการบวกกันโดยไม่ตั้งจุด ทศนิยมให้ตรงกันแล้วตอบตาม ทศนิยมของค่ามาก	21	6.71	23	9.13	44	7.79
9.3 สับสนเรื่องการทดโดยไม่นำ หัวทดของทศนิยมรวมกับ จำนวนเต็ม	24	7.67	27	10.71	51	9.03
9.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	27	8.63	23	9.13	50	8.85
10. การหาผลต่างของทศนิยม	100	31.95	94	37.30	194	34.34
10.1 ทำการลบกันโดยไม่ตั้งจุด ทศนิยมให้ตรงกันแล้วตอบตาม ทศนิยมของค่ามาก	22	7.03	20	7.94	42	7.43

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาเหตุของความบกพร่อง	ข้างอุตสาหกรรม		พาณิชย์กรรม		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
10.2 สะเพร่า เรื่องการยืม	18	5.75	20	7.94	38	6.73
10.3 สับสนกระบวนการโดยแยกลม จำนวน เดิมกับจำนวน เดิมและ ทศนิยมกับทศนิยม	38	12.14	32	12.69	70	12.39
10.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	22	7.03	22	8.73	44	7.79
11. การหาผลคูณของทศนิยม	112	35.78	100	39.68	212	37.52
11.1 สับสน เรื่องการใส่จุดทศนิยม	38	12.14	34	13.49	72	12.74
11.2 สะเพร่า เรื่องการใช้สูตรคูณ และสับสน เรื่องการใส่ จุดทศนิยม	24	7.67	20	7.94	44	7.79
11.3 สะเพร่า เรื่องการใช้สูตรคูณ	30	9.58	22	8.73	52	9.20
11.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	20	6.39	24	9.52	44	7.79
12. การหาผลหารของทศนิยม	160	51.12	180	71.43	340	60.18
12.1 สับสน เรื่องกระบวนการโดย เลื่อนจุดทศนิยมแต่ตัวตั้งแต่ ไม่เลื่อนจุดทศนิยมตัวหาร	24	7.67	24	9.52	48	8.50
12.2 สับสนกระบวนการโดยเลื่อน จุดทศนิยมแต่ตัวหารแต่ไม่ เลื่อนจุดทศนิยมตัวตั้ง	46	14.70	66	26.19	112	19.82
12.3 สับสนกระบวนการโดยไม่ใส่ ศูนย์ที่ผลลัพท์ เมื่อไม่ สามารถหารได้	50	15.97	42	16.67	92	16.28

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาเหตุของความบกพร่อง	ข้างอุตสาหกรรม		พาณิชย์กรรม		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
12.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	40	12.78	48	19.05	88	15.58
13. การหาผลบวกของพหุนาม	96	30.67	92	36.51	188	33.27
13.1 สะเพร่าโดยไม่คำนึงถึง						
เครื่องหมายประจำค่า	27	8.63	24	9.52	51	9.03
13.2 สับสนกระบวนการโดยนำ						
เลขชี้กำลังของตัวแปร						
มาบวกกัน	21	6.71	26	10.32	47	8.32
13.3 สับสนกระบวนการโดยรวม						
เอกนามไม่คล้าย	19	6.07	16	6.35	35	6.19
13.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	29	9.27	26	10.32	55	9.73
14. การหาผลต่างของพหุนาม	209	52.40	185	73.41	394	69.73
14.1 สับสนกระบวนการโดยลบ						
เอกนามไม่คล้าย	28	8.95	20	7.94	48	8.50
14.2 สะเพร่าโดยไม่คำนึงถึง						
เครื่องหมายประจำค่า	78	21.73	71	28.17	149	26.37
14.3 สับสนกระบวนการโดยนำเลขชี้						
กำลังของตัวแปรมาลบกัน	30	9.58	25	9.92	55	9.73
14.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	73	16.61	69	27.38	142	25.13

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาเหตุของความบกพร่อง	ช่างอุตสาหกรรม		พาณิชย์กรรม		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
15. การหาผลคูณของ เอกนามกับ						
พหุนาม	162	51.76	136	53.97	298	52.74
15.1 สะเพร่าในการใช้คุณสมบัติ ของการกระจายโดยนำเอกนาม คูณเฉพาะพจน์หน้าของพหุนาม	16	5.11	8	3.17	24	4.25
15.2 สะเพร่าในการใช้คุณสมบัติของ การคูณเลขยกกำลังเมื่อนำ เอกนามคูณเอกนามโดยการนำ กำลังมาคูณกัน	96	30.67	74	29.37	170	30.09
15.3 สืบสนกระบวนกรโดยคูณเฉพาะ ตัวคงที่แล้วใช้เลขชี้กำลังที่มี ค่ามากในการตอบ	2	0.64	16	6.35	18	3.19
15.3 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	48	15.34	38	15.08	86	15.22
16. การหาผลคูณของพหุนามดีกรี						
หนึ่งตัวแปรเดียว	125	39.94	119	57.14	244	43.18
16.1 สะเพร่าเรื่องเครื่องหมาย ในการรวมเอกนาม	29	9.27	30	11.90	59	10.44
16.2 สะเพร่าในการใช้คุณสมบัติ ของการคูณเลขยกกำลังเมื่อนำ เอกนามคูณเอกนาม	16	5.11	13	5.16	29	5.13

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาเหตุของความบกพร่อง	ข้างอุตสาหกรรม		พาณิชย์กรรม		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
16.3 สะเพร่าในการใช้คุณสมบัติของ การกระจายโดยนำพจน์หน้า คู่กับพจน์หน้าและพจน์หลังคู่ กับพจน์หลัง เท่านั้น	43	13.74	45	17.86	88	15.58
16.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	37	11.82	31	12.30	68	12.04
17. การหาผลหารของพหุนามด้วย						
เอกนามที่หารได้ลงตัว	219	69.97	211	83.73	430	76.11
17.1 สับสนกระบวนการโดยนำ เอกนามหารเฉพาะพจน์หน้า เมื่อแยกหารพหุนามแต่ละพจน์	16	5.11	20	7.94	36	6.37
17.2 สะเพร่าในการใช้คุณสมบัติของ เลขยกกำลัง เมื่อนำ เอกนาม มาหารเอกนาม โดยนำ เลขชี้ กำลังมาหารกันแทนที่จะนำ มาลบกัน	89	28.43	88	34.92	177	31.33
17.3 สับสนกระบวนการโดยหาร เฉพาะตัวคงที่แล้วใช้ชุด ตัวแปรของตัวตั้ง	70	22.36	63	25.00	133	23.54
17.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	44	14.06	40	15.87	84	14.86
18. การแยกตัวประกอบของพหุนาม	153	48.88	153	60.71	306	54.16
18.1 สะเพร่าในการแยกค่าคงที่ โดยไม่สนใจพจน์กลาง	46	14.70	72	28.57	112	19.82
18.2 สับสนในการใส่เครื่องหมาย	40	12.78	20	7.94	60	10.62
18.3 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	67	21.41	61	24.21	128	22.65

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาเหตุของความบกพร่อง	ข้างอุตสาหกรรม		พาณิชย์กรรม		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
19. การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่						
ในรูปผลต่างกำลังสอง	106	33.87	124	49.21	230	40.71
19.1 สืบสนกระบวนการโดยเข้าใจ						
ว่าเป็นกำลังสองสมบูรณ์	26	8.31	23	9.13	49	8.67
19.2 สะเพร่าในการแยกตัวประกอบ						
ของพจน์หน้า	21	6.71	30	11.90	51	9.03
19.3 สะเพร่าในการแยกตัวประกอบ						
ของพจน์หลัง	16	5.11	13	5.16	29	5.13
19.4 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	43	13.74	58	23.02	101	17.88
20. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	289	46.17	300	59.52	589	52.12
20.1 ตัวสัมประสิทธิ์ที่อยู่หน้า						
วงเล็บไม่คูณเข้าตลอด	81	12.94	74	14.68	155	13.72
20.2 สืบสนเครื่องหมายในการถอด						
วงเล็บเมื่อลบอยู่หน้าวงเล็บ	32	5.11	72	14.28	104	9.20
20.3 สืบสนเครื่องหมายในการย้าย						
ข้างเมื่อแก้สมการด้วยวิธีสัด	19	3.04	34	6.75	53	4.69
20.4 สะเพร่าในการรวม						
เอกนามคล้าย	10	1.60	4	0.79	14	1.24
20.5 ค.ร.น. ไม่คูณตลอด	41	6.55	8	1.59	49	4.34
20.6 มีความบกพร่องหลายสาเหตุ	106	16.93	108	21.43	214	18.94

จากตารางที่ 7 เมื่อพิจารณาความบกพร่องของนักศึกษาทั้งสองสาขาโดยส่วนรวม จากการทำแบบทดสอบทุกเรื่องพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่คือร้อยละ 76.11 มีข้อบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ในข้อที่ 17 ด้านการหาผลหารของพหุนามด้วยเอกนามที่หารได้ลงตัว โดยสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากนักศึกษาสะเพร่าในการใช้คุณสมบัติของเลขยกกำลัง เมื่อนำเอกนามมาหารเอกนามโดยนำเลขชี้กำลังมาหารกันแทนที่จะนำมาลบกัน รองลงมาในข้อที่ 7 ได้แก่ ด้านการหาผลคูณของเศษส่วนมีร้อยละ 71.68 โดยมีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากสะเพร่าในการตอบโดยไม่ทอนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ และในข้อที่ 14 ด้านการหาผลต่างของพหุนามมีร้อยละ 69.73 โดยมีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากนักศึกษาสะเพร่าโดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมายประจำค่า

เมื่อพิจารณาความบกพร่องเฉพาะกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นนักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมจากการทำแบบทดสอบทุกเรื่องพบว่าในข้อที่ 7 นักศึกษาส่วนใหญ่คือร้อยละ 70.29 มีข้อบกพร่องในด้านการหาผลคูณของเศษส่วน โดยมีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากนักศึกษาสะเพร่าในการตอบโดยไม่ทอนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ รองลงมาในข้อที่ 17 ได้แก่ ด้านการหาผลหารของพหุนามด้วยเอกนามที่หารได้ลงตัวมีร้อยละ 69.97 โดยมีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากนักศึกษาสะเพร่าในการใช้คุณสมบัติของเลขยกกำลัง เมื่อนำเอกนามมาหารเอกนามโดยนำเลขชี้กำลังมาหารกันแทนที่จะนำมาลบกัน และในข้อที่ 14 ด้านการหาผลต่างของพหุนามมีร้อยละ 52.40 โดยมีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากนักศึกษาสะเพร่าโดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมายประจำค่า

เมื่อพิจารณาความบกพร่องเฉพาะกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นนักศึกษาสาขาพาณิชยกรรมจากการทำแบบทดสอบทุกเรื่องพบว่าในข้อที่ 17 นักศึกษาส่วนใหญ่คือร้อยละ 83.73 มีข้อบกพร่องในด้านการหาผลหารของพหุนามด้วยเอกนามที่หารได้ลงตัว โดยมีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากนักศึกษาสะเพร่าในการใช้คุณสมบัติของเลขยกกำลัง เมื่อนำเอกนามมาหารเอกนามโดยนำเลขชี้กำลังมาหารกันแทนที่จะนำมาลบกัน รองลงมาในข้อที่ 7 ได้แก่ ด้านการหาผลคูณของเศษส่วนมีร้อยละ 76.19 โดยมีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากนักศึกษาสะเพร่าในการตอบโดยไม่ทอนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำและในข้อที่ 14 ด้านการหาผลต่างของพหุนามมีร้อยละ 73.41 โดยมีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากนักศึกษาสะเพร่าโดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมายประจำค่า

เมื่อพิจารณาเรื่องจำนวนเต็มพบว่า สาเหตุของความบกพร่องของนักศึกษาทั้งสองสาขาส่วนใหญ่เกี่ยวกับการหาผลบวกของจำนวนเต็มมีความบกพร่องหลายสาเหตุ แต่การหาผลต่างของจำนวนเต็มนั้น สะเพร่าเรื่องเครื่องหมายในการคำนวณโดยทำการลบเป็นการบวกสำหรับการหาผลคูณและผลหารของจำนวนเต็มนั้นนักศึกษาสะเพร่าเรื่องเครื่องหมายในการตอบ

เมื่อพิจารณาเรื่อง เศษส่วน พบว่านักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เกี่ยวกับการหาผลบวกของ เศษส่วนนั้นบกร่องใน เรื่องสับสนกระบวนการ โดยไม่ทำ ค.ร.น. ของส่วน แล้วนำ เศษบวก เศษส่วนบวกส่วน แต่นักศึกษาสาขาพาณิชยกรรมส่วนใหญ่บกร่อง เรื่องสับสนกระบวนการ โดยไม่เปลี่ยนเศษในการปรับส่วนให้เท่ากัน ส่วนความบกร่องในการหาผลต่างของ เศษส่วนนั้น นักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มีความบกร่องหลายสาเหตุ แต่นักศึกษาสาขาพาณิชยกรรมส่วนใหญ่บกร่องใน เรื่องสับสนกระบวนการ โดยไม่ทำ ค.ร.น. ของส่วนแล้วนำ เศษลบ เศษส่วนลบส่วน ในด้านการหาผลคูณของ เศษส่วนนักศึกษาทั้งสองสาขาส่งบกร่องใน เรื่องสะ เพระในการตอบ โดยไม่ทอนให้เป็น เศษส่วนอย่างต่ำ สำหรับความบกร่องในการหาผลหารของ เศษส่วนนั้น นักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มีความบกร่องหลายสาเหตุ และนักศึกษาสาขาพาณิชยกรรมมีสาเหตุมาจากสับสนกระบวนการ โดย เปลี่ยน เครื่องหมายหาร เป็นคูณแล้ว ไม่กลับ เศษ เป็นส่วน

เมื่อพิจารณา เรื่องทศนิยมพบว่าสาเหตุของความบกร่อง ของนักศึกษาทั้งสองสาขาส่งบกร่องเกี่ยวกับการหาผลบวกของทศนิยมนั้นมีสาเหตุที่สำคัญมาจากสับสนกระบวนการ โดยแยกบวกจำนวน เดิมกับจำนวน เดิม และทศนิยมกับทศนิยม แต่การหาผลต่างของจำนวน เดิมนั้นบกร่องใน เรื่องสับสนกระบวนการ โดยแยกลบจำนวน เดิมกับจำนวน เดิม และทศนิยมกับทศนิยม ส่วนการหาผลคูณของทศนิยมนั้นบกร่องใน เรื่องสับสน เรื่องการใส่จุดทศนิยม และการหาผลหารของทศนิยม นักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมส่วนใหญ่บกร่องใน เรื่องสับสนกระบวนการ โดย ไม่ใส่ศูนย์ที่ผลลัพธ์ เมื่อไม่สามารถหารได้ สำหรับนักศึกษาสาขาพาณิชยกรรมส่วนใหญ่บกร่องใน เรื่องสับสนกระบวนการ โดย เลื่อนจุดทศนิยมแต่ตัวหารแต่ไม่เลื่อนจุดทศนิยมตัวตั้ง

เมื่อพิจารณา เรื่องพหุนามความบกร่องในการหาผลบวกของพหุนามนักศึกษาทั้งสองสาขาส่งบกร่องนั้นมีความบกร่องหลายสาเหตุ และนอกจากนี้ นักศึกษาสาขาพาณิชยกรรมยังมีสาเหตุมาจากสับสนกระบวนการ โดยนำ เลขชี้กำลังของตัวแปรมาบวกกันด้วย ในด้านการหาผลต่างของพหุนามนักศึกษาทั้งสองสาขาส่งบกร่องมีสาเหตุความบกร่องมาจากการสะ เพระ โดยไม่คำนึงถึง เครื่องหมายประจำค่าและการหาผลคูณของ เอกนามกับพหุนามนั้น นักศึกษาสะ เพระ ในการ ใช้คุณสมบัติของการคูณ เลขยกกำลัง เมื่อนำ เอกนามคูณ เอกนาม โดยการนำกำลังมาคูณกัน ส่วนการหาผลคูณของพหุนามดิกรีหนึ่งตัวแปร เดียว นักศึกษาสะ เพระ ในการ ใช้คุณสมบัติของการกระจาย โดยนำ พจน์หน้าคูณพจน์หน้า และพจน์หลังคูณกับพจน์หลัง เท่านั้น ด้านการหาผลหาร ของพหุนามด้วย เอกนาม

ที่ทหาร ได้ลงตัวนักศึกษาสะ เพรา ในการ ใช้คุณสมบัติของ เลขยกกำลัง เมื่อนำ เอกนามมาหาร เอกนาม โดยนำ เลขชี้กำลังมาหารกันแทนที่จะนำมาลบกัน ส่วนความบกพร่องค่านการแยกตัวประกอบพหุนาม นักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมส่วนใหญ่นั้นมีความบกพร่องหลายสาเหตุแก่นักศึกษาสาขาพาณิชยกรรม ส่วนใหญ่มีความบกพร่อง เนื่องจากสะ เพรา ในการแยกค่าคงที่โดย ไม่สนใจพจน์กลาง สำหรับความ บกพร่อง ในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างกำลังสองนั้นนักศึกษทั้งสองสาขาวิชา ส่วนใหญ่มีความบกพร่องหลายสาเหตุ

เมื่อพิจารณา เรื่องการแก้สมการ เชิง เส้นตัวแปร เดียว ข้อบกพร่องของนักศึกษาทั้งสองสาขา ส่วนใหญ่มีความบกพร่องหลายสาเหตุ และรองลงมาคือ ตัวสัมประสิทธิ์ที่อยู่หน้าวงเล็บ ไม่คูณ เข้าตลอด

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบสัดส่วนของนักศึกษาที่มีความบกพร่องในความรู้พื้นฐาน วิชาคณิตศาสตร์

ตารางที่ 8 จำนวนนักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมจำนวน 313 คน และนักศึกษา สาขาพาณิชยกรรม 252 คน ที่มีความบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ในแต่ละด้านและการ เปรียบเทียบสัดส่วนของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มด้วยค่า ไค-สแควร์ (χ^2)

ด้าน	ช่างอุตสาหกรรม	พาณิชยกรรม	χ^2
	จำนวน (คน)	จำนวน (คน)	
1. การหาผลบวกของจำนวนเต็ม	22	27	1.72
2. การหาผลต่างของจำนวนเต็ม	66	78	7.15*
3. การหาผลคูณของจำนวนเต็ม	125	81	3.66
4. การหาผลหารของจำนวนเต็ม	127	127	5.44*
5. การหาผลบวกของ เศษส่วน	79	102	14.88*
6. การหาผลต่างของ เศษส่วน	89	85	1.83
7. การหาผลคูณของ เศษส่วน	220	192	2.46
8. การหาผลหารของ เศษส่วน	134	152	17.12*

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ด้าน	ข้างอุตสาหกรรม	พาณิชย์กรรม	χ^2
	จำนวน (คน)	จำนวน (คน)	
9. การหาผลบวกของทัศนียม	119	108	1.36
10. การหาผลต่างของทัศนียม	100	94	1.77
11. การหาผลคูณของทัศนียม	112	100	0.91
12. การหาผลหารของทัศนียม	160	180	24.03 *
13. การหาผลบวกของพหุนาม	96	92	2.14
14. การหาผลต่างของพหุนาม	209	185	2.92
15. การหาผลคูณของ เอกนามกับพหุนาม	162	136	0.27
16. การหาผลคูณของพหุนามดีกรีหนึ่ง			
ตัวแปร เดียว	125	119	3.02
17. การหาผลหารของพหุนามด้วย เอกนาม			
ที่หาร ได้ลงตัว	219	211	22.98 *
18. การแยกตัวประกอบของพหุนาม	153	153	3.06
19. การแยกตัวประกอบของพหุนาม			
ที่อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง	106	124	13.61 *
20. การแก้สมการ เชิง เส้นตัวแปร เดียว	289	300	19.96 *
รวม	296	234	0.70

* $P < 0.05$ ($0.05 \chi^2_{(1)} = 3.84$)

จากตารางที่ 8 เมื่อพิจารณาสาเหตุของความบกพร่องโดยส่วนรวมพบว่าสัดส่วน นักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมกับสาขาพาณิชยกรรมที่มีความบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 สรุปได้ว่าจำนวนนักศึกษาสาขาช่าง อุตสาหกรรมและสาขาพาณิชยกรรมที่มีความบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของสัดส่วนนักศึกษาทั้งสองสาขาที่มีความบกพร่องใน ความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละด้านพบว่าสัดส่วนนักศึกษาทั้งสองสาขาที่มีความบกพร่องใน ความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยจำนวน นักศึกษาสาขาพาณิชยกรรมที่มีความบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าจำนวน นักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมที่มีความบกพร่องในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์อยู่ 8 ด้านคือ การหาผลหารของทศนิยม การหาผลหารของพหุนามด้วยเอกนามที่หารได้ลงตัว การแก้สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว การหาผลหารของเศษส่วน การหาผลบวกของเศษส่วน การแยกตัว ประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง การหาผลต่างของจำนวนเต็ม การหาผลหาร ของจำนวนเต็ม ความลำดับ ส่วนด้านอื่น ๆ พบว่าสัดส่วนนักศึกษาทั้งสองสาขาที่มีความบกพร่อง ในความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย