รายการอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม. 2532. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ มอก.15 เล่มที่ 1 ข้อกำหนดคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.

กระทรวงอุตสาหกรรม. 2541. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ขาว มอก.133-2518. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.

ประณต กูลประสูติ. 2536. เทคนิคงานปูน-คอนกรีต. พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

Abdullah, D.; Ford, T.R.; Papaioannou, S.; Nicholson, J.; McDonald, F. 2002. An evaluation of accelerated Portland cement as a restorative material. Biomaterials 23(19): 4001-10.

Adamo, H.L.; Buruiana, R.; Schertzer, L.; Boylan, R.J. 1999. A comparison of MTA, Super-EBA, composite and amalgam as root-end filling materials using a bacterial microleakage model. Int. Endod. J. 32(3): 197-203.

Aeinehchi, M.; Eslami, B.; Ghanbariha, M.; Saffar, A.S. 2003. Mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium hydroxide as pulp-capping agents in human teeth: a preliminary report. Int. Endod. J. 36(3): 225-31.

American Society for Testing and Materials. 1990. Standard test method for time and setting of hydraulic-cement paste by Gillmor needles. ASTM C266-03: 1-13.

ANSI/ADA. 1991. Revised American National Standard/American Dental Association Specification No.30 for dental zinc oxide eugenol cements and zinc oxide noneugenol cement 7.5.

Aqrabawi, J. 2000. Sealing ability of amalgam, super EBA cement, and MTA when used as retrograde filling materials. Br. Dent. J. 188(5): 266-8.

Asgary, S.; Parirokh, M.; Eghbal, M.J.; Brink, F. 2005. Chemical differences between white and gray mineral trioxide aggregate. J. Endod. 31(2): 101-3.

Camilleri, J.; Montesin, F.E.; Papaioannou, S.; McDonals, F.; Ford, T.R. 2004. Biocompatibility of two commercial forms of mineral trioxide aggregate. Int. Endod. J. 37(10): 699-704.

Camilleri, J.; Montesin, F.E.; Brady, K.; Sweeney, R.; Curtis, R.V.; Ford, T.R. 2005a. The constitution of mineral trioxide aggregate. Dent. Mater. *21*(4): 297-303.

Camilleri, J.; Montesin, F.E.; Di. Silvio, L.; Pitt Ford, T.R. 2005. The chemical constitution and biocompatibility of accelerated Portland cement for endodontic use. Int. Endod. J. 38(11): 834-42.

Camilleri, J.; Pitt Ford, T.R. 2006. Mineral trioxide aggregate: a review of the constituents and biological properties of the material. Int. Endod. J. 39(10): 747-54.

Dammaschke, T.; Gerth, H.U.; Zuchner, H; Schafer, E. 2005. Chemical and physical surface and bulk material characterization of white ProRoot MTA and two Portland cements. Dent. Mater. 21(8): 731-8.

Danesh, G.; Dammaschke, T.; Gerth, H.U.; Zandbiglari, T.; Schafer, E. 2006. A comparative study of selected properties of ProRoot mineral trioxide aggregate and two Portland cements. Int. Endod. J. 39(3): 213-9.

De Deus, G.; Ximenes, R.; Gurgel-Filho, E.D.; Plotkowski, M.C.; Coutinho-Filho, T. 2005. Cytotoxicity of MTA and Portland cement on human ECV 304 endothelial cells. Int. Endod. J. 38(9): 604-9.

Dierks, S. Material safety data sheet. Bismuth oxide(Online). (n.d.). Available from: http:/www.espi-metals.com/msds's/Bismuth 20 oxide.html (2007, Oct 19)

Duarte, M.A.; Demarchi, A.C.; Yamashita, J.C.; Kuga, M.C.; Fraga Sde, C. 2003. pH and calcium ion release of 2 root-end filling materials. Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod. 95(3): 345-7.

Duarte, M.A.; De Oliveira Demarchi, A.C.; Yamashita, J.C.; Kuga, M.C.; De Campos Fraga, S. 2005. Arsenic release provided by MTA and Portland cement. Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endo. 99(5): 648-50.

Estrela, C.; Bammann, L.L.; Estrela, C.R.; Silva, R.S.; Pecora, J.D. 2000. Antimicrobial and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hydroxide paste, Sealapex and Dycal. Braz. Dent. J. 11(1): 3-9.

Ferris, D.M.; Baumgartner, J.C. 2004. Perforation repair comparing two types of mineral trioxide aggregate. J. Endod. 30(6): 422-4.

Fischer, E.J.; Arens, D.E.; Miller, C.H. 1998. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as compared with zinc-free amalgam, intermediate restorative material, and Super-EBA as a root-end filling material. J. Endod. 24(3): 176-9.

Ford, T.R.; Torabinejad, M.; McKendry, D.J.; Hong, C.U.; Kariyawasam, S.P. 1995. Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod. 79(6): 756-63.

Ford, T.R.; Torabinejad, M.; Abedi, H.R.; Bakland, L.K.; Kariyawasam, S.P. 1996. Using mineral trioxide aggregate as a pulp-capping material. J. Am. Dent. Assoc. 127(10): 1491-4.

Fridland, M.; Rosado, R. 2003. Mineral trioxide aggregate (MTA) solubility and porosity with different water-to-powder ratios. J. Endod. 29(12): 814-7.

Friedman, S. 1991. Retrograde approaches in endodontic therapy. Endod. Dent. Traumatol. 7(3): 97-107.

Funteas, U.R.; Wallace, J.A.; Fochtman, E.W. 2003. A comparative analysis of Mineral Trioxide Aggregate and Portland cement. Aust. Endod. J. 29(1): Abstract.

Gartner, A.H.; Dorn, S.O. 1992. Advances in endodontic surgery. Dent. Clin. North. Am. 36(2): 357-78.

Guttman, J.L.; Harrison, J.W. 1991. Surgical endodontics Boston: Blackwell Scientific Publications : 230-263.

Harty, F.J.; Parkins, B.J.; Wengraf, A.M. 1970. The success rate of apicectomy. A retrospective study of 1,016 cases. Br. Dent. J. 129(9): 407-13.

Hayashi, M.; Shimizu, A.; Ebisu, S. 2004. MTA for obturation of mandibular central incisors with open apices: case report. J. Endod. 30(2): 120-2.

Holland, R.; de Souza, V.; Nery, M.J.; Faraco Junior, I.M.; Bernabe, P.F.; Otoboni Filho, J.A.; Dezan Junior, E. 2001a. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tube filled with mineral trioxide aggregate, Portland cement or calcium hydroxide. Braz. Dent. J. 12(1): 3-8.

Holland, R.; de Souza, V.; Murata, S.S.; Nery, M.J.; Bernabe, P.F.; Otoboni Filho, J.A.; Dezan Junior, E. 2001b. Healing process of dog dental pulp after pulpotomy and pulp covering with mineral trioxide aggregate or Portland cement. Braz. Dent. J. 12(2): 109-13.

International Organization for Standardization. Dentistry - Water - based cements-p.1 : Powder/liquid acid-base cements. ISO 9917-1 (2003). London: British Standards Institution.

International Organization for Standardization. Specification for dental root canal sealing materials. ISO 6876 (2001). London: British Standard Istitution.

Islam, I.; Chng, H.K.; Yap, A.U. 2006a. X-ray diffraction analysis of mineral trioxide aggregate and Portland cement. Int. Endod. J. 39(3): 220-5.

Islam, I.; Chng, H.K.; Yap, A.U. 2006b. Comparison of the physical and mechanical properties of MTA and portland cement. J. Endod. 32(3): 193-7.

Johnson, B.R. 1999. Considerations in the selection of a root-end filling material. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 87(4): 398-404.

Jou, YT.; Pertl, C. 1997. Is there a best retrograde filling material? Dent. Clin. North. Am. 41(3): 555-61.

Koh, E.T.; Torabinejad, M.; Pitt Ford, T.R.; Brady, K.; McDonald, F. 1997. Mineral trioxide aggregate stimulates a biological response in human osteoblasts. J. Biomed. Mater. Res. 37(3): 432-9.

Koh, E.T.; McDonald, F.; Pitt Ford, T.R.; Torabinejad, M. 1998. Cellular response to Mineral Trioxide Aggregate. J. Endod. 24(8): 543-7.

Lin, L.; Skribner, J.; Shovlin, F.; Langeland, K. 1983. Periapical surgery of mandibular posterior teeth: anatomical and surgical considerations. J. Endod. 9(11): 496-501.

Main, C.; Mirzayan, N.; Shabahang, S.; Torabinejad, M. 2004. Repair of root perforations using mineral trioxide aggregate: a long-term study. J. Endod. 30(2): 80-3.

Material safety data sheet. 1998. Mineral Trioxide aggregate. Dentsply Tulsa Dental, Tulsa.

Menezes, R.; Bramante, C.M.; Letra, A.; Carvalho, V.G.; Garcia, R.B. 2004. Histologic evaluation of pulpotomies in dog using two types of mineral trioxide aggregate and regular and white Portland cements as wound dressings. Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod. 98(3): 376-9.

Mitchell, P.J.; Pitt Ford, T.R.; Torabinejad, M.; McDonald, F. 1999. Osteoblast biocompatibility of mineral trioxide aggregate. Biomaterials. 20(2): 167-73.

Nakata, T.T.; Bae, K.S.; Baumgartner, J.C. 1998. Perforation repair comparing mineral trioxide aggregate and amalgam using an anaerobic bacterial leakage model. J. Endod. 24(3): 184-6.

Ribeiro, D.A.; Duarte, M.A.; Matsumoto, M.A.; Marques, M.E.; Salvadori, D.M. 2005. Biocompatibility in vitro tests of mineral trioxide aggregate and regular and white Portland cements. J. Endod. 31(8): 605-7.

Rud. J.; Andreasen, J.O.; Jensen, J.F. 1972. A multivariate analysis of the influence of various factors upon healing after endodontic surgery. Int. J. Oral Surg. 1(5): 258-71.

Saidon, J.; He, J.; Zhu, Q.; Safavi, K.; Spangberg, L.S. 2003. Cell and tissue reactions to mineral trioxide aggregate and Portland cement. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 95(4): 483-9.

Shabahang, S.; Torabinejad, M.; Boyne, P.P.; Abedi, H.; McMillan, P. 1999. A comparative study of root-end induction using osteogenic protein-1, calcium hydroxide, and mineral trioxide aggregate in dogs. J. Endod. 25(1): 1-5.

Song, J.S.; Mante, F.K.; Romanow, W.J.; Kim, S. 2006. Chemical analysis of powder and set forms of Portland cement, gray ProRoot MTA, white ProRoot MTA, and gray MTA-Angelus. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 102(6): 809-15.

Stowe, T.J.; Sedgley, C.M.; Stowe, B.; Fenno, J.C. 2004. The effects of chlorhexidine gluconate (0.12%) on the antimicrobial properties of tooth-colored ProRoot mineral trioxide aggregate. J. Endod. 30(6): 429-31.

Torabinejad, M.; Watson, T.F.; Pitt Ford, T.R. 1993. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. J. Endod. 19(12): 591-5.

Torabinejad, M.; Higa, R.K.; McKendry, D.J.; Pitt Ford, T.R. 1994. Dye leakage of four root end filling materials: effects of blood contamination. J. Endod. 20(4): 159-63.

Torabinejad, M.; Hong, C.U.; McDonald, F.; Pitt Ford, T.R. 1995a. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. J. Endod. 21(7): 349-53.

Torabinejad, M.; Hong, C.U.; Pitt Ford, T.R.; Kettering, J.D. 1995b. Cytotoxicity of four root end filling materials. J. Endod. 21(10): 489-92.

Torabinejad. M.; Rastegar, A.F.; Kettering, J.D.; Pitt Ford, T.R. 1995c. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. J. Endod. 21(3): 109-12.

Torabinejad, M.; Hong, C.U.; Pitt Ford, T.R.; Kettering, J.D.; 1995d. Antibacterial effects of some root end filling materials. J. Endod. 21(8): 403-6.

Torabinejad, M.; Smith, P.W.; Kettering, J.D.; Pitt Ford, T.R. 1995f. Comparative investigation of marginal adaptation of mineral trioxide aggregate and other commonly used root-end filling materials. J. Endod. 21(6): 295-9.

Torabinejad, M.; Hong, C.U.; Pitt Ford, T.R.; Kaiyawasam, S.P. 1995g. Tissue reaction to implanted super-EBA and mineral trioxide aggregate in the mandible of guinea pigs: a preliminary report. J. Endod. 21(11): 569-71.

Torabinejad, M.; Pitt Ford, T.R.; McKendry, D.J.; Abedi, H.R.; Miller, D.A.; Kariyawasam, S.P. 1997. Histologic assessment of mineral trioxide aggregate as a root-end filling in monkeys. J. Endod. 23(4): 225-8.

Wu, M.K.; Kontakiotis, E.G.; Wesselink, P.R. 1998. Long-term seal provided by some root-end filling materials. J. Endod. 24(8): 557-60.

Wucherpfenning, A.L.; Green, D.B. 1999. Mineral trioxide vs. Portland cement : two compatible filling materials J. Endod. 25(308): Abstract PR40.

Yatsushiro, J.D.; Baumgartner, J.C.; Tinkle, J.S. 1998. Longitudinal study of the microleakage of two root-end filling materials using a fluid conductive system. J. Endod. 24(11): 716-9.

Zhu, Q.; Haglund, R.; Safavi, K.E.; Spangberg, L.S. 2000. Adhesion of human osteoblasts on root-end filling materials. J. Endod. 26(7): 404-6.

ภาคผนวก

รายละเอียดข้อมูลการวิเคราะห์ทางสถิติ

1. การศึกษาความทึบรังสี

1.1 ข้อมูลดิบของความทึบรังสีของตัวอย่างการศึกษา

ไวท์โปรรูท เอ็มทีเอ	พอร์ตแลนด์ ซีเมนต์สีขาวตรา ช้างเผือกผสมกับ บิสมัทออกไซด์	พอร์ตแลนด์ ซีเมนต์สีขาวตรา กิเลนผสมกับ บิสมัทออกไซด์	พอร์ตแลนด์ ซีเมนต์สีขาว ตราช้างเผือก	พอร์ตแลนด์ ซีเมนต์สีขาว ตรากิเลน
5.50	5.61	5.55	1.30	1.30
5.50	5.59	5.54	1.09	1.09
5.50	5.57	5.62	1.30	1.30
5.50	5.58	5.60	1.087	1.09
5.50	5.61	5.89	1.30	1.30
5.50	5.60	5.59	1.30	1.30
	5.61	5.59	1.30	1.30
	5.57	5.60	1.30	1.30
	5.90	5.58	1.30	1.30
	5.61	5.57	1.30	1.30

1.2 แสดงข้อมูลสถิติเชิงพรรณนาของความทึบรังสีพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวที่ผลิตในประเทศไทยทั้ง 2 บริษัท

Statistics

step

WHITE ELEPHANT adding bismuth oxide	N	Valid	10
		Missing	0
	Mean		5.6258350
	Std. Deviation		.09804867
	Minimum		5.57073
	Maximum		5.90170
KILAN adding bismuth oxide	N	Valid	10
		Missing	0
	Mean		5.6147470
	Std. Deviation		.09876520
	Minimum		5.54236
	Maximum		5.88698
WHITE ELEPHANT	N	Valid	10
		Missing	0
	Mean		1.2594160
	Std. Deviation		.09074472
	Minimum		1.08724
	Maximum		1.30246
KILAN	N	Valid	10
		Missing	0
	Mean		1.2594160
	Std. Deviation		.09074472
	Minimum		1.08724
	Maximum		1.30246

1.3 ผลการวิเคราะห์ความทึบรังสีระหว่างพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตราช้างเผือกกับไวท์โปรรูทเอ็มทีเอด้วยการทดสอบที

One-Sample Test[a]

	Test Value = 5.504					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
step	-147.916	9	.000	-4.244584	-4.30950	-4.17967

a. type = elephant

1.4 ผลการวิเคราะห์ความทึบรังสีระหว่างพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตรากิเลนกับไวท์โปรรูทเอ็มที

One-Sample Test[a]

	Test Value = 5.504					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
step	-147.916	9	.000	-4.244584	-4.30950	-4.17967

a. type = kilan

1.5 ผลการวิเคราะห์ความทึบรังสีระหว่างพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวที่ผลิตในประเทศไทยทั้งองบริษัทผสมบิสมัทออกไซด์

Independent Samples Test between White Elephant versus Kilan

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
step	Equal variances assumed	.000	1.000	.000	18	1.000	.00000000	.04058227	-.085260	.08526019
	Equal variances not assumed			.000	18.000	1.000	.00000000	.04058227	-.085260	.08526019

1.6 ผลการวิเคราะห์ความทึบรังสีระหว่างพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตราช้างเผือกผสมกับบิสมัทออกไซด์กับไวท์โปรรูทเอ็มทีเอด้วยการทดสอบที

One-Sample Test

	Test Value = 3.504					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
	3.929	9	.003	.1218	.0517	.1920

1.7 ผลการวิเคราะห์ความทึบรังสีระหว่างพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตรากิเลนผสมกับบิสมัทออกไซด์กับไวท์โปรรูทเอ็มทีเอด้วยการทดสอบที

One-Sample Test

	Test Value = 5.504					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
step	3.546	9	.006	.1107	.0401	.1814

1.8 ผลการวิเคราะห์ความทึบรังสีระหว่างพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวที่ผลิตในประเทศไทยทั้ง 2 บริษัทผสมกับบิสมัทออกไซด์ด้วยการทดสอบที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Diff	Std. Error Diff	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
STEP	Equal variances assumed	.001	.975	.252	18	.804	.0111	.04401	-.08137	.10355
	Equal variances not assumed			.252	17.999	.804	.0111	.04401	-.08137	.10355

2. การศึกษาเวลาแข็งตัว

2.1 ข้อมูลดิบของเวลาแข็งตัวของตัวอย่างการศึกษาทั้ง 3 ตัวอย่าง

ชนิดของตัวอย่าง	ระยะเวลาแข็งตัวเริ่มต้น (นาที)	ระยะเวลาแข็งตัวเต็มที่ (นาที)
M 1	148	316
M 2	150	313
M 3	152	320
M 4	150	315
M 5	147	317
M 6	148	314
M 7	149	315
M 8	151	315
M 9	150	320
M 10	149	313
E 1	115	225
E 2	116	222
E 3	110	227
E 4	105	225
E 5	115	230
E 6	105	225
E 7	110	224
E 8	110	226
E 9	115	223
E 10	105	227
K 1	127	260
K 2	135	267

ชนิดของตัวอย่าง	ระยะเวลาแข็งตัวเริ่มต้น (นาที)	ระยะเวลาแข็งตัวเต็มที่ (นาที)
K3	150	270
K 4	148	265
K 5	135	268
K 6	158	275
K 7	145	246
K 8	140	275
K 9	144	270
K 10	152	262

M = ไวท์โปรรูทเอ็มทีเอ

E = พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตราช้างเผือกผสมกับบิสมัทออกไซด์

K = พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตรากิเลนผสมกับบิสมัทออกไซด์

2.2 สถิติเชิงพรรณนาของการศึกษาเวลาแข็งตัว

2.2.1 สถิติเชิงพรรณนาของไวท์โปรรูทเอ็มทีเอ

Descriptives

	test			Statistic	Std. Error
time	initial	Mean		149.4000	.47610
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	148.3230	
			Upper Bound	150.4770	
		5% Trimmed Mean		149.3889	
		Median		149.5000	
		Variance		2.267	
		Std. Deviation		1.50555	
		Minimum		147.00	
		Maximum		152.00	
		Range		5.00	
		Interquartile Range		2.25	
		Skewness		.117	.687
		Kurtosis		-.365	1.334
	final	Mean		315.8000	.80000
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	313.9903	
			Upper Bound	317.6097	
		5% Trimmed Mean		315.7222	
		Median		315.0000	
		Variance		6.400	
		Std. Deviation		2.52982	
		Minimum		313.00	
		Maximum		320.00	
		Range		7.00	
		Interquartile Range		4.00	
		Skewness		.846	.687
		Kurtosis		-.295	1.334

2.2.2 สถิติเชิงพรรณนาของพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตราช้างเผือกผสมกับบิสมัทออกไซด์

Descriptives

	test			Statistic	Std. Error
time	initial	Mean		110.6000	1.42361
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	107.3796	
			Upper Bound	113.8204	
		5% Trimmed Mean		110.6111	
		Median		110.0000	
		Variance		20.267	
		Std. Deviation		4.50185	
		Minimum		105.00	
		Maximum		116.00	
		Range		11.00	
		Interquartile Range		10.00	
		Skewness		-.174	.687
		Kurtosis		-1.722	1.334
	final	Mean		225.4000	.71802
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	223.7757	
			Upper Bound	227.0243	
		5% Trimmed Mean		225.3333	
		Median		225.0000	
		Variance		5.156	
		Std. Deviation		2.27058	
		Minimum		222.00	
		Maximum		230.00	
		Range		8.00	
		Interquartile Range		3.25	
		Skewness		.589	.687
		Kurtosis		.848	1.334

2.2.3 สถิติเชิงพรรณนาของพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตรากิเลนผสมกับบิสมัทออกไซด์

Descriptives

	test			Statistic	Std. Error
time	initial	Mean		143.4000	2.93712
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	136.7558	
			Upper Bound	150.0442	
		5% Trimmed Mean		143.5000	
		Median		144.5000	
		Variance		86.267	
		Std. Deviation		9.28799	
		Minimum		127.00	
		Maximum		158.00	
		Range		31.00	
		Interquartile Range		15.50	
		Skewness		-.260	.687
		Kurtosis		-.360	1.334
	final	Mean		265.8000	2.69072
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	259.7132	
			Upper Bound	271.8868	
		5% Trimmed Mean		266.3889	
		Median		267.5000	
		Variance		72.400	
		Std. Deviation		8.50882	
		Minimum		246.00	
		Maximum		275.00	
		Range		29.00	
		Interquartile Range		9.75	
		Skewness		-1.419	.687
		Kurtosis		2.740	1.334

2.3 ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูล

2.3.1 ไวท์โปรรูทเอ็มทีเอ

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	test	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
time	initial	.155	10	.200*	.969	10	.886
	final	.224	10	.168	.871	10	.104

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

2.3.2 พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตราช้างเผือกผสมกับบิสมัทออกไซด์

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	test	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
time	initial	.236	10	.122	.837	10	.061
	final	.170	10	.200*	.959	10	.777

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

2.3.3 พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตรากิเลนผสมกับบิสมัทออกไซด์

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	test	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
time	initial	.126	10	.200*	.982	10	.976
	final	.163	10	.200*	.880	10	.129

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

2.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

2.4.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของเวลาเริ่มแข็งตัว

Test of Homogeneity of Variances

time

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
8.790	2	27	.001

ANOVA

time

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8724.267	2	4362.133	120.279	.000
Within Groups	979.200	27	36.267		
Total	9703.467	29			

Robust Tests of Equality of Means

time

	Statistic(a)	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	120.279	2	13.558	.000

a Asymptotically F distributed.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: time

Tamhane

(I) material	(J) material	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
MTA	Elephant	38.80000*	1.50111	.000	34.5803	43.0197
	Kilan	6.00000	2.97546	.203	-2.6029	14.6029
Elephant	MTA	-38.80000*	1.50111	.000	-43.0197	-34.5803
	Kilan	-32.80000*	3.26394	.000	-41.7328	-23.8672
Kilan	MTA	-6.00000	2.97546	.203	-14.6029	2.6029
	Elephant	32.80000*	3.26394	.000	23.8672	41.7328

*. The mean difference is significant at the .05 level.

2.4.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของเวลาแข็งตัวเต็มที่

Test of Homogeneity of Variances

time

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.961	2	27	.015

ANOVA

time

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	41014.400	2	20507.200	732.788	.000
Within Groups	755.600	27	27.985		
Total	41770.000	29			

Robust Tests of Equality of Means

time

	Statistic[a]	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	732.788	2	11.948	.000

a. Asymptotically F distributed.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: time

Tamhane

(I) material	(J) material	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
MTA	Elephant	90.40000*	1.07497	.000	87.5683	93.2317
	Kilan	50.00000*	2.80713	.000	42.0555	57.9445
Elephant	MTA	-90.40000*	1.07497	.000	-93.2317	-87.5683
	Kilan	-40.40000*	2.78488	.000	-48.3240	-32.4760
Kilan	MTA	-50.00000*	2.80713	.000	-57.9445	-42.0555
	Elephant	40.40000*	2.78488	.000	32.4760	48.3240

*. The mean difference is significant at the .05 level.

3. การศึกษาความทนแรงอัด

3.1 ข้อมูลดิบของค่าความทนแรงอัดของตัวอย่างการศึกษาทั้ง 3 ตัวอย่าง

ตัวอย่างการศึกษา	ค่าความทนแรงอัดที่ 1 วัน (MPa)	ค่าความทนแรงอัดที่ 21 วัน (MPa)
M1	35.66	448.09
M2	35.94	451.66
M3	35.6	449.87
M4	35.72	450.8
M5	35.9	450.38
M6	35.98	449.3
M7	35.63	448
M8	35.69	449.23
M9	35.96	450.17
M10	35.92	449.36
E 1	36.78	103.5
E 2	35.89	103.41
E 3	37.75	103.52
E 4	37.74	103.68
E 5	37.55	103.55
E 6	36.96	103.45
E 7	36.89	103.43
E 8	37.47	103.39
E 9	35.92	103.54
E 10	37.32	103.5
K 1	30.57	85.47
K 2	33.02	85.79
K 3	35.35	85.61
K 4	31.8	85.51
K 5	33.94	86.59

ตัวอย่างการศึกษา	ค่าความทนแรงอัดที่ 1 วัน (MPa)	ค่าความทนแรงอัดที่ 21 วัน (MPa)
K 6	30.3	85.58
K 7	33.04	86.12
K 8	30.7	86.23
K 9	32.15	85.43
K 10	32.05	85.72

M = ไวท์โปรรูทเอ็มทีเอ

E = พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตราช้างเผือกผสมกับบิสมัทออกไซด์

K = พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตรากิเลนผสมกับบิสมัทออกไซด์

3.2 สถิติเชิงพรรณนาของการศึกษาความทนแรงอัด

3.2.1 ไวท์โปรรูทเอ็มทีเอ

Descriptives

	Day			Statistic	Std. Error
compress	day 1	Mean		35.8000	.04819
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	35.6910	
			Upper Bound	35.9090	
		5% Trimmed Mean		35.8011	
		Median		35.8100	
		Variance		.023	
		Std. Deviation		.15239	
		Minimum		35.60	
		Maximum		35.98	
		Range		.38	
		Interquartile Range		.29	
		Skewness		-.082	.687
		Kurtosis		-2.152	1.334
	day 21	Mean		449.6860	.36118
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	448.8690	
			Upper Bound	450.5030	
		5% Trimmed Mean		449.6700	
		Median		449.6150	
		Variance		1.304	
		Std. Deviation		1.14214	
		Minimum		448.00	
		Maximum		451.66	
		Range		3.66	
		Interquartile Range		1.54	
		Skewness		.045	.687
		Kurtosis		-.279	1.334

3.2.2 พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตราช้างเผือกผสมกับบิสมัทออกไซด์

Descriptives

	Day			Statistic	Std. Error
compress	day 1	Mean		37.0270	.21575
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	36.5389	
			Upper Bound	37.5151	
		5% Trimmed Mean		37.0500	
		Median		37.1400	
		Variance		.465	
		Std. Deviation		.68225	
		Minimum		35.89	
		Maximum		37.75	
		Range		1.86	
		Interquartile Range		1.03	
		Skewness		-.809	.687
		Kurtosis		-.482	1.334
	day 21	Mean		103.4970	.02675
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	103.4365	
			Upper Bound	103.5575	
		5% Trimmed Mean		103.4928	
		Median		103.5000	
		Variance		.007	
		Std. Deviation		.08460	
		Minimum		103.39	
		Maximum		103.68	
		Range		.29	
		Interquartile Range		.12	
		Skewness		.936	.687
		Kurtosis		1.399	1.334

3.2.3 พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตรากิเลนผสมกับบิสมัทออกไซด์

Descriptives

	Day			Statistic	Std. Error
compress	day 1	Mean		32.2920	.50492
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	31.1498	
			Upper Bound	33.4342	
		5% Trimmed Mean		32.2328	
		Median		32.1000	
		Variance		2.549	
		Std. Deviation		1.59671	
		Minimum		30.30	
		Maximum		35.35	
		Range		5.05	
		Interquartile Range		2.60	
		Skewness		.570	.687
		Kurtosis		-.094	1.334
	day 21	Mean		85.8050	.12166
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	85.5298	
			Upper Bound	86.0802	
		5% Trimmed Mean		85.7822	
		Median		85.6650	
		Variance		.148	
		Std. Deviation		.38471	
		Minimum		85.43	
		Maximum		86.59	
		Range		1.16	
		Interquartile Range		.65	
		Skewness		1.113	.687
		Kurtosis		.306	1.334

3.3 การวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูล

3.3.1 ไวท์โปรรูทเอ็มทีเอ

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Day	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
compress	day 1	.244	10	.093	.852	10	.062
	day 21	.145	10	.200*	.965	10	.836

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

3.3.2 พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตราช้างเผือกผสมกับบิสมัทออกไซด์

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Day	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
compress	day 1	.166	10	.200*	.877	10	.120
	day 21	.165	10	.200*	.929	10	.437

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

3.3.3 พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวที่ผลิตในประเทศไทยตรากิเลนผสมกับบิสมัทออกไซด์

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Day	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
compress	day 1	.141	10	.200*	.947	10	.632
	day 21	.216	10	.200*	.870	10	.100

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

3.4 ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติความแปรปรวนแบบสองทาง เพื่อวิเคราะห์ผลของชนิดของวัสดุและเวลาที่มีผลต่อการวิเคราะห์ทางสถิติ

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
material	1	MTA	20
	2	Elephant	20
	3	Kilan	20
Day	1	day 1	30
	21	day 21	30

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: compress

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1317044.997[a]	5	263408.999	351381.4	.000
Intercept	922825.379	1	922825.379	1231027	.000
material	424127.382	2	212063.691	282888.0	.000
Day	475026.849	1	475026.849	633674.7	.000
material * Day	417890.767	2	208945.383	278728.3	.000
Error	40.480	54	.750		
Total	2239910.857	60			
Corrected Total	1317085.478	59			

a. R Squared = 1.000 (Adjusted R Squared = 1.000)

จากผลการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อผลการศึกษาได้แก่ ชนิดของวัสดุ ระยะเวลาและความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของวัสดุและระยะเวลา ดังนั้นจึงเพิ่มตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของวัสดุและระยะเวลาแล้ววิเคราะห์ด้วยสถิติความแปรปรวนแบบทางเดียว

3.5 ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติความแปรปรวนแบบทางเดียวของตัวอย่างการศึกษา

Test of Homogeneity of Variances

compress

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
8.595	5	54	.000

ANOVA

compress

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1317045	5	263408.999	351381.4	.000
Within Groups	40.480	54	.750		
Total	1317085	59			

Robust Tests of Equality of Means

compress

	Statistic[a]	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	351381.4	5	21.571	.000

a. Asymptotically F distributed.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: compress

Tamhane

(I) Group	(J) Group	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-413.88600*	.36438	.000	-415.3051	-412.4669
	3	-1.22700*	.22106	.004	-2.0724	-.3816
	4	-67.69700*	.05512	.000	-67.8907	-67.5033
	5	3.50800*	.50722	.001	1.5220	5.4940
	6	-50.00500*	.13085	.000	-50.4831	-49.5269
2	1	413.88600*	.36438	.000	412.4669	415.3051
	3	412.65900*	.42071	.000	411.1928	414.1252
	4	346.18900*	.36217	.000	344.7677	347.6103
	5	417.39400*	.62080	.000	415.2694	419.5186
	6	363.88100*	.38112	.000	362.4658	365.2962
3	1	1.22700*	.22106	.004	.3816	2.0724
	2	-412.65900*	.42071	.000	-414.1252	-411.1928
	4	-66.47000*	.21740	.000	-67.3179	-65.6221
	5	4.73500*	.54909	.000	2.7455	6.7245
	6	-48.77800*	.24768	.000	-49.6469	-47.9091
4	1	67.69700*	.05512	.000	67.5033	67.8907
	2	-346.18900*	.36217	.000	-347.6103	-344.7677
	3	66.47000*	.21740	.000	65.6221	67.3179
	5	71.20500*	.50563	.000	69.2172	73.1928
	6	17.69200*	.12456	.000	17.2152	18.1688
5	1	-3.50800*	.50722	.001	-5.4940	-1.5220
	2	-417.39400*	.62080	.000	-419.5186	-415.2694
	3	-4.73500*	.54909	.000	-6.7245	-2.7455
	4	-71.20500*	.50563	.000	-73.1928	-69.2172
	6	-53.51300*	.51937	.000	-55.4909	-51.5351
6	1	50.00500*	.13085	.000	49.5269	50.4831
	2	-363.88100*	.38112	.000	-365.2962	-362.4658
	3	48.77800*	.24768	.000	47.9091	49.6469
	4	-17.69200*	.12456	.000	-18.1688	-17.2152
	5	53.51300*	.51937	.000	51.5351	55.4909

*. The mean difference is significant at the .05 level.

4. การศึกษาสภาพละลายได้

4.1 ข้อมูลดิบของสภาพละลายได้ของตัวอย่างการศึกษา

ตัวอย่างการศึกษา	ความสามารถในการละลาย (เปอร์เซ็นต์)		
	เมื่อเวลาผ่านไป 1 วัน	เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน	เมื่อเวลาผ่านไป 21 วัน
M1	0.94742	0.16075	0.21254
M2	0.76492	0.80296	0.09966
M3	0.56109	0.32151	0.12096
M4	0.87878	0.32071	0.36528
M5	0.80134	0.34080	0.12098
M6	0.87798	0.23550	0.28198
M7	0.87798	0.54174	0.23436
M8	0.87798	0.45092	0.12111
M9	0.60715	0.33517	0.24839
M10	0.74829	0.44127	0.29144
E 1	0.70429	0.33539	0.25279
E 2	0.76405	0.11320	0.20496
E 3	0.55930	0.56084	0.17162
E 4	0.87877	0.32151	0.01209
E 5	0.80069	0.42085	0.32261
E 6	0.71864	0.39562	0.11279
E 7	0.94968	0.21556	0.13381
E 8	0.87798	0.29016	0.16122
E 9	0.60550	0.36792	0.07965
E 10	0.74732	0.33152	0.11436
K 1	0.61028	0.18918	0.25218
K 2	0.85089	0.00241	0.04018

ตัวอย่างการศึกษา	ความสามารถในการละลาย (เปอร์เซ็นต์)		
	เมื่อเวลาผ่านไป 1 วัน	เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน	เมื่อเวลาผ่านไป 21 วัน
K 3	0.94173	0.09652	0.17068
K 4	0.95765	0.24133	0.01210
K 5	0.79832	0.42085	0.62103
K 6	0.71943	0.39562	0.11279
K 7	0.87080	0.29576	0.32727
K 8	0.79831	0.28993	0.12001
K 9	0.60550	0.36792	0.12953
K 10	0.73138	0.26726	0.19475

M = ไวท์โปรรูทเอ็มทีเอ

E = พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวที่ผลิตในประเทศไทยตราช้างผสมบิสมัทออกไซด์

K = พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวที่ผลิตในประเทศไทยตรากิเลนผสมบิสมัท
ออกไซด์

4.2 สถิติเชิงพรรณนาสภาพละลายได้ของตัวอย่างการศึกษา

4.2.1 ไวท์โปรรูทเอ็มทีเอ

Descriptives

	time			Statistic	Std. Error
solute	afteroneday	Mean		.7942929	.04000428
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.7037969	
			Upper Bound	.8847889	
		5% Trimmed Mean		.7987416	
		Median		.8396544	
		Variance		.016	
		Std. Deviation		.12650465	
		Minimum		.56109	
		Maximum		.94742	
		Range		.38633	
		Interquartile Range		.16517	
		Skewness		-.920	.687
		Kurtosis		-.132	1.334
	aftersevenday	Mean		.3951348	.05686051
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.2665074	
			Upper Bound	.5237622	
		5% Trimmed Mean		.3854988	
		Median		.3379886	
		Variance		.032	
		Std. Deviation		.17980873	
		Minimum		.16075	
		Maximum		.80296	
		Range		.64221	
		Interquartile Range		.17422	
		Skewness		1.269	.687
		Kurtosis		2.319	1.334
	aftertwentyoneday	Mean		.2096720	.02866084
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.1448367	
			Upper Bound	.2745073	
		5% Trimmed Mean		.2071385	
		Median		.2234494	
		Variance		.008	
		Std. Deviation		.09063352	
		Minimum		.09966	
		Maximum		.36528	
		Range		.26562	
		Interquartile Range		.16338	
		Skewness		.251	.687
		Kurtosis		-1.128	1.334

4.2.2 พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตราช้างเผือกผสมกับบิสมัทออกไซด์

Descriptives

	time			Statistic	Std. Error
solute	afteroneday	Mean		.7606229	.03870103
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.6730751	
			Upper Bound	.8481707	
		5% Trimmed Mean		.7613044	
		Median		.7556836	
		Variance		.015	
		Std. Deviation		.12238340	
		Minimum		.55930	
		Maximum		.94968	
		Range		.39038	
		Interquartile Range		.19859	
		Skewness		-.156	.687
		Kurtosis		-.545	1.334
	aftersevenday	Mean		.3352580	.03782954
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.2496816	
			Upper Bound	.4208343	
		5% Trimmed Mean		.3350619	
		Median		.3334533	
		Variance		.014	
		Std. Deviation		.11962752	
		Minimum		.11320	
		Maximum		.56084	
		Range		.44764	
		Interquartile Range		.13042	
		Skewness		-.032	.687
		Kurtosis		1.307	1.334
	aftertwentyoneday	Mean		.1565917	.02797303
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.0933123	
			Upper Bound	.2198711	
		5% Trimmed Mean		.1553958	
		Median		.1475166	
		Variance		.008	
		Std. Deviation		.08845850	
		Minimum		.01210	
		Maximum		.32261	
		Range		.31052	
		Interquartile Range		.11241	
		Skewness		.389	.687
		Kurtosis		.398	1.334

4.2.3 พอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตรากิเลนผสมกับบิสมัทออกไซด์

Descriptives

	time			Statistic	Std. Error
solute	afteroneday	Mean		.7884295	.03890644
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.7004170	
			Upper Bound	.8764420	
		5% Trimmed Mean		.7891908	
		Median		.7983173	
		Variance		.015	
		Std. Deviation		.12303298	
		Minimum		.60550	
		Maximum		.95765	
		Range		.35215	
		Interquartile Range		.19639	
		Skewness		-.226	.687
		Kurtosis		-.916	1.334
	aftersevenday	Mean		.2566772	.04169636
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.1623535	
			Upper Bound	.3510010	
		5% Trimmed Mean		.2616827	
		Median		.2785945	
		Variance		.017	
		Std. Deviation		.13185548	
		Minimum		.00241	
		Maximum		.42085	
		Range		.41844	
		Interquartile Range		.20883	
		Skewness		-.744	.687
		Kurtosis		.076	1.334
	aftertwentyoneday	Mean		.1980517	.05546360
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.0725843	
			Upper Bound	.3235190	
		5% Trimmed Mean		.1848836	
		Median		.1501022	
		Variance		.031	
		Std. Deviation		.17539129	
		Minimum		.01210	
		Maximum		.62103	
		Range		.60894	
		Interquartile Range		.17631	
		Skewness		1.704	.687
		Kurtosis		3.555	1.334

4.3 ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูล

4.3 ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูล

4.3.1 ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของไวท์โปรรูทเอ็มทีเอ

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	time	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
solute	afteroneday	.246	10	.088	.879	10	.126
	aftersevenday	.219	10	.192	.901	10	.225
	aftertwentyoneday	.236	10	.122	.911	10	.287

a. Lilliefors Significance Correction

4.3.2 ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตราช้างเผือกผสมกับบิสมัทออกไซด์

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	time	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
solute	afteroneday	.131	10	.200*	.971	10	.903
	aftersevenday	.154	10	.200*	.966	10	.856
	aftertwentyoneday	.133	10	.200*	.982	10	.976

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

4.3.3 ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตรากิเลนผสมกับบิสมัทออกไซด์

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	time	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
solute	afteroneday	.132	10	.200*	.942	10	.573
	aftersevenday	.154	10	.200*	.944	10	.600
	aftertwentyoneday	.208	10	.200*	.848	10	.055

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

4.4 ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติความแปรปรวนแบบสองทาง เพื่อวิเคราะห์ผลของชนิดของวัสดุและเวลาที่มีผลต่อสภาพละลายได้

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: SOLUTE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5.878[a]	8	.735	42.130	.000
Intercept	16.854	1	16.854	966.497	.000
TYPE	.051	2	.026	1.462	.238
TIME	5.759	2	2.880	165.124	.000
TYPE * TIME	.067	4	.017	.967	.430
Error	1.413	81	.017		
Total	24.144	90			
Corrected Total	7.290	89			

a. R Squared = .806 (Adjusted R Squared = .787)

จากผลการวิเคราะห์พบว่าชนิดของวัสดุและความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาและชนิดของวัสดุไม่มีผลต่อสภาพละลายได้ แต่ระยะเวลามีผลต่อสภาพละลายได้ ดังนั้นจึงเลือกวิเคราะห์ปัจจัยระยะเวลาด้วยสถิติความแปรปรวนแบบทางเดียว

4.5 ผลการวิเคราะห์สภาพละลายได้ เมื่อเวลาผ่านไป 1 วัน 7 วันและ 21 วันของไวท์โปรฐท เอ็มทีเอด้วยสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

Test of Homogeneity of Variances

solute

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.176	2	27	.324

ANOVA

solute

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.785	2	.893	47.349	.000
Within Groups	.509	27	.019		
Total	2.294	29			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: solute

Bonferroni

(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
afteroneday	aftersevenday	.39915813*	.06139981	.000	.2424377	.5558786
	aftertwentyoneday	.58462090*	.06139981	.000	.4279004	.7413414
aftersevenday	afteroneday	-.39915813*	.06139981	.000	-.5558786	-.2424377
	aftertwentyoneday	.18546277*	.06139981	.016	.0287423	.3421832
aftertwentyoneday	afteroneday	-.58462090*	.06139981	.000	-.7413414	-.4279004
	aftersevenday	-.18546277*	.06139981	.016	-.3421832	-.0287423

*. The mean difference is significant at the .05 level.

4.6 ผลการวิเคราะห์สภาพละลายได้ เมื่อเวลาผ่านไป 1 วัน 7 วัน และ 21 วันของพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตราช้างเผือกผสมกับบิสมัทออกไซด์ด้วยสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

Test of Homogeneity of Variances

solute

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.374	2	27	.691

ANOVA

solute

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.926	2	.963	77.831	.000
Within Groups	.334	27	.012		
Total	2.260	29			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: solute

Bonferroni

(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
afteroneday	aftersevenday	.42536496*	.04974156	.000	.2984017	.5523282
	aftertwentyoneday	.60403122*	.04974156	.000	.4770679	.7309945
aftersevenday	afteroneday	-.42536496*	.04974156	.000	-.5523282	-.2984017
	aftertwentyoneday	.17866627*	.04974156	.004	.0517030	.3056296
aftertwentyoneday	afteroneday	-.60403122*	.04974156	.000	-.7309945	-.4770679
	aftersevenday	-.17866627*	.04974156	.004	-.3056296	-.0517030

*. The mean difference is significant at the .05 level.

4.7 ผลการวิเคราะห์สภาพละลายได้ เมื่อเวลาผ่านไป 1 วัน 7 วัน และ 21 วันของพอร์ตแลนด์ซีเมนต์สีขาวตรากิเลนผสมกับบิสมัทออกไซด์ด้วยสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

Test of Homogeneity of Variances

solute

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.206	2	27	.815

ANOVA

solute

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.116	2	1.058	50.150	.000
Within Groups	.570	27	.021		
Total	2.685	29			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: solute

Bonferroni

(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
afteroneday	aftersevenday	.53175225*	.06495387	.000	.3659602	.6975443
	aftertwentyoneday	.59037784*	.06495387	.000	.4245858	.7561699
aftersevenday	afteroneday	-.53175225*	.06495387	.000	-.6975443	-.3659602
	aftertwentyoneday	.05862559	.06495387	1.000	-.1071665	.2244177
aftertwentyoneday	afteroneday	-.59037784*	.06495387	.000	-.7561699	-.4245858
	aftersevenday	-.05862559	.06495387	1.000	-.2244177	.1071665

*. The mean difference is significant at the .05 level.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวศิริขวัญ ศิริชัยวงศ์สกุล เกิดเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2519 ณ. จังหวัดหนองคาย สำเร็จการศึกษาระดับปริญาตรี คณะทันตแพทยศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ. 2544 แล้วเข้ารับราชการที่วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก ในตำแหน่งทันตแพทย์ระดับ 4 เป็นระยะเวลา 2 ปี หลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2546 ได้ย้ายไปรับราชการที่โรงพยาบาลเพ็ญ จังหวัดอุดรธานี ในตำแหน่งทันตแพทย์ระดับ 5 เป็นระยะเวลา 1 ปี ในปี 2547 ได้ลาศึกษาต่อหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตทางวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก สาขาวิทยาเอ็นโดดอนต์ ที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสำเร็จการศึกษาหลักสูตรดังกล่าวในปี พ.ศ. 2548 ต่อมาในปี พ.ศ. 2549 ได้ย้ายไปรับราชการที่โรงพยาบาลท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย เพื่อกลับภูมิลำเนา

ปัจจุบันเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาเอ็นโดดอนต์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย