

สารานุกรม 222 ภาพทดลอง



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ห้องสมุดสาขาโชติเวช

ประดิษฐ์
แสนสนุก

สร้างสรรค์
งานฝีมือ

วิทย์
อาหาร

วิทย์
รอบตัว

ร่างกาย
สุดพิสดาร

พฤติกรรม
สัตว์

การค้นพบ
สิ่งประดิษฐ์



201020655

คำนำสำนักพิมพ์

“สารานุกรม 222 การทดลองที่ได้เล่นสนุกไปพร้อมกับการเรียนรู้”

การทดลองในหนังสือเล่มนี้มีความหลากหลาย ตั้งแต่การทดลองสุดมหัศจรรย์จากสิ่งของที่อยู่รอบตัว กลวิทยาศาสตร์ สิ่งประดิษฐ์แสนสนุก สร้างสรรค์งานฝีมือ วิทยาศาสตร์ในอาหาร วิทยาศาสตร์รอบตัว ร่างกายสุดพิศวง การทดลองที่ฝึกการสังเกตพฤติกรรมสัตว์ การทดลองเลียนแบบการประดิษฐ์คิดค้นของนักวิทยาศาสตร์ชื่อดังในอดีต พร้อมคำแนะนำวิธีเขียนรายงานการทดลอง และแบบกระดาษต่างๆที่ใช้ในการทดลองไว้ท้ายเล่มที่จะทำให้เด็กๆ เพลิดเพลินจนหลงใหลในวิทยาศาสตร์มากขึ้น

จากนี้ไปห้องครัว ห้องน้ำ โรงเรียน สวนสาธารณะ และอีกหลายๆที่จะกลายเป็นห้องทดลองใกล้ตัวที่เด็กๆสามารถทำการทดลองไปพร้อมกับการเล่นสนุกได้ ความตื่นเต้นและความน่าสนใจจากการทดลองจะเป็นพื้นฐานและส่งเสริมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กๆ และสามารถนำไปใช้ในอนาคตต่อไป

นานมีบุ๊คส์



สารานุกรม 222 การทดลอง



ข้อควรระวัง

กรุณาอ่านก่อนทดลอง

ครูหรือผู้ปกครองควรอ่านร่วมกับเด็ก

- ควรทดลองร่วมกับครูหรือผู้ปกครองทุกครั้ง
- ก่อนทดลองควรอ่านวิธีทำอย่างละเอียดและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
- ก่อนใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องมือ และวัตถุพิเศษต่างๆ ควรได้รับอนุญาตจากผู้ปกครอง
- โปรดระมัดระวังขณะใช้ของมีคม ควรมีครูหรือผู้ปกครองคอยดูแลอย่างใกล้ชิด
- กรณีใช้คัตเตอร์ควรมีกระดาษแข็งหรือแผ่นรองตัดเพื่อป้องกันโต๊ะหรือพื้นเป็นรอย
- การทดลองที่ใช้ไฟ เต้าอบ ไมโครเวฟ เตาแก๊ส หรือกระแสไฟฟ้าควรมีครูหรือผู้ปกครองร่วมทดลองด้วย และควรใช้ความระมัดระวังขณะทดลอง
- การทดลองที่ใช้น้ำร้อนควรทำด้วยความระมัดระวัง อย่าให้โดนน้ำร้อนลวก
- การทดลองที่ใช้กาวติดไม้ กาวติดพลาสติก กาวติดโฟม และอื่นๆ ต้องอ่านวิธีใช้และข้อควรปฏิบัติให้ละเอียด ซึ่งควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์หรือถาดโฟมรองเพื่อไม่ให้โต๊ะหรือพื้นเปื้อน และควรทดลองในห้องที่มีอากาศถ่ายเท
- การทดลองที่ใช้น้ำหรือของเหลวควรทำในบริเวณที่เปียกได้ เช่น อ่างล้างจานหรือลานหน้าบ้าน ไม่ควรทดลองใกล้กับปลั๊กไฟหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า เพราะอาจได้รับอันตรายได้
- ควรสวมผ้ากันเปื้อนขณะทดลอง
- ควรวางอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองหรือสิ่งประดิษฐ์ให้พ้นจากมือเด็กเล็ก
- หลังทดลองต้องล้างมือและอุปกรณ์ที่ใช้ให้สะอาดและเก็บให้เรียบร้อย

■ คำแนะนำสำหรับครูและผู้ปกครอง ■

กรุณาอ่านข้อควรระวัง วัสดุอุปกรณ์ และวิธีทำอย่างละเอียด

หากการทดลองใดยากเกินไปหรือไม่เหมาะกับเด็กสามารถข้ามการทดลองนั้นได้



สารบัญ

บทที่ 1 • การทดลองสุดมหัศจรรย์..... 15



การทดลองที่ 1	กระดาษและภาพที่วาดหายไปไหน.....	16
การทดลองที่ 2	ภาพวาดละลายหายไป.....	18
การทดลองที่ 3	ตัวอักษรปรากฏ.....	18
การทดลองที่ 4	ภาพวาดลอยบนผิวน้ำ.....	19
การทดลองที่ 5	ภาพจากปากกาเพนต์ไม่ละลายน้ำ.....	19
การทดลองที่ 6	เปลือกไข่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล.....	20
การทดลองที่ 7	เปลือกไข่หายไป.....	21
การทดลองที่ 8	เมื่อบีบขวดควันจะหายไป เมื่อคลายแรงบีบขวด ควันจะกลับมา.....	22
การทดลองที่ 9	ถ้าใช้แป้งสาลิรอนน้ำฝนก็จะรู้ขนาดหยดน้ำฝน.....	24
การทดลองที่ 10	ถ้าขีดเส้นแบ่งบนยางยืด ก็จะช่วยให้แบ่งสิ่งของได้เท่ากัน...26	
การทดลองที่ 11	น้ำแข็งสอได้.....	28
การทดลองที่ 12	น้ำแข็งจะลอยอยู่ตรงกลาง.....	29
การทดลองที่ 13	ผลึกเกลือแสนสวยมากมาย.....	30
การทดลองที่ 14	การจมของหมึกจะต่างกัน.....	31
การทดลองที่ 15	น้ำส้มสายชูฟองฟู.....	32
การทดลองที่ 16	เยื่อหุ้มกลีบส้มจะหลุดออก.....	33
การทดลองที่ 17	ต้นอ่อนงอกออกมา.....	34
การทดลองที่ 18	ต้นอ่อนงอกออกมาใหม่.....	35
การทดลองที่ 19	น้ำจะหยุดไหลออกจากขวด.....	36
การทดลองที่ 20	น้ำที่รั่วจะหยุดไหล.....	37
การทดลองที่ 21	เกิดโพรงอากาศในห่อฟอยล์.....	38
การทดลองที่ 22	การเคลื่อนที่แปลกๆ.....	39





การทดลองที่ 23	ราขึ้นเป็นรอยฝ้ามือ.....	40
การทดลองที่ 24	หนังสือพิมพ์จะตั้งบนฝ้ามือได้.....	42
การทดลองที่ 25	ฝ้ามือเป็นรูโหว่.....	43
การทดลองที่ 26	แท่งแก้วส่วนที่อยู่ในน้ำมันจะหายไป.....	44
การทดลองที่ 27	มองเห็นแท่งแก้วส่วนที่อยู่ในน้ำ.....	45
การทดลองที่ 28	ภาพสีแดง.....	46
การทดลองที่ 29	ภาพสีแดงหายไป.....	47
การทดลองที่ 30	ดินสอจะแกว่งไปมา.....	48
การทดลองที่ 31	น้ำจะเบนเข้าหา.....	49
การทดลองที่ 32	ไอโอดีนจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินอมม่วง.....	50
การทดลองที่ 33	ข้าวสอยจะเปลี่ยนเป็นสีขาว.....	51
การทดลองที่ 34	ไอโอดีนกลายเป็นของเหลวใส.....	52
การทดลองที่ 35	สีไอโอดีนไม่เปลี่ยนแปลง.....	53
การทดลองที่ 36	มะเขือม่วงเท่านั้นที่ลอยน้ำได้.....	54
การทดลองที่ 37	แครอทลอยน้ำได้.....	55
การทดลองที่ 38	มะเขือม่วงเท่านั้นที่ลอยในน้ำมัน.....	56
การทดลองที่ 39	มีแต่มะเขือม่วงเท่านั้นที่ลอยในน้ำมัน.....	57
การทดลองที่ 40	แอปเปิลและกล้วยหอมจะลอยน้ำ.....	58
การทดลองที่ 41	มีแต่แอปเปิลเท่านั้นที่ลอยน้ำ.....	59
การทดลองที่ 42	มีแต่องุ่นเท่านั้นที่จมน้ำ.....	60
การทดลองที่ 43	แอปเปิลและกล้วยหอมจะลอยน้ำ.....	61
การทดลองที่ 44	น้ำอัดลมจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้น.....	62
การทดลองที่ 45	เต้าหู้มีสีเข้มและกลายเป็นน้ำแข็ง.....	63
การทดลองที่ 46	น้ำสลัดแยกชั้นและกลายเป็นน้ำแข็ง.....	64
การทดลองที่ 47	น้ำผึ้งไม่เป็นน้ำแข็ง.....	65
การทดลองที่ 48	ถ้านำอาหารชนิดต่าง ๆ ไปแช่แข็งจะเป็นอย่างไรบ้างนะ.....	66

บทที่ 2 • กลวิทยาศาสตร์

67

การทดลองที่ 1	วงแหวนกระดาษขนาดใหญ่ขึ้น.....	68
การทดลองที่ 2	วงแหวนกระดาษ 2 วงคล้องกัน.....	69
การทดลองที่ 3	วงแหวนกระดาษคล้องกันเป็นเลข 8.....	70
การทดลองที่ 4	วงแหวนกระดาษใหญ่และเล็กคล้องกัน.....	71
การทดลองที่ 5	รูปสี่เหลี่ยมใหญ่ 1 รูป.....	72
การทดลองที่ 6	สี่เหลี่ยมใหญ่ที่แบ่งเป็น 4 ช่อง.....	73
การทดลองที่ 7	รูปกากบาท.....	74
การทดลองที่ 8	กระดาษสี่เหลี่ยมจัตุรัสแยกสี่กั๊ก.....	75
การทดลองที่ 9	ดาวกระดาษ 1 ดวง.....	76
การทดลองที่ 10	เหรียญสลบตำแหน่งกัน.....	78
การทดลองที่ 11	มีเพียงเหรียญเดียวเท่านั้นที่แกว่งไปมา.....	80
การทดลองที่ 12	ลูกแก้วหล่นลงไปในช่วงใด.....	82
การทดลองที่ 13	เหรียญลอดผ่านรูที่เล็กกว่าได้.....	84



บทที่ 3 • สิ่งประดิษฐ์แสนสนุก

85

การทดลองที่ 1	งูदैงดิ่ง.....	86
การทดลองที่ 2	มือวิเศษ ยึดได้ หดได้.....	88
การทดลองที่ 3	เรือแล่นได้ด้วยใบพัด.....	90
การทดลองที่ 4	ตุ๊กตาเปลือกไข่น้ำโซด.....	92
การทดลองที่ 5	เครื่องบินกระดาษร้อนหมุนควง.....	94
การทดลองที่ 6	คอปเตอร์กระดาษร้อนหมุนควง.....	96
การทดลองที่ 7	แบนโจขันน้ำ.....	97
การทดลองที่ 8	ว่าวจิวได้ลม.....	98
การทดลองที่ 9	วงล้อหมุนไปตามลม.....	100
การทดลองที่ 10	ผีดิบคืนชีพ.....	102
การทดลองที่ 11	แมวดีลังกา.....	104
การทดลองที่ 12	แมวเหมียวทรงตัว.....	105





การทดลองที่ 13	มหัศจรรย์กล่องสลับลายกระดาษ.....	106
การทดลองที่ 14	ปลาน้อยในขวด.....	108
การทดลองที่ 15	เลื่อยตัดโฟม.....	110
การทดลองที่ 16	เรือดำนํ้าขวดพลาสติก.....	112
การทดลองที่ 17	จานบินด้วยนํ้าพลาสติก.....	114
การทดลองที่ 18	กล่องดูดาว.....	116
การทดลองที่ 19	วิทยุสายพวงปลั๊กไฟ.....	118

บทที่ 4 ● สร้างสรรค์งานฝีมือ..... 123



การทดลองที่ 1	ลูกแก้วหิมะระยิบระยับ.....	124
การทดลองที่ 2	เทียนสวยจากสีเทียน.....	126
การทดลองที่ 3	การ์ดอวยพรจากดอกไม้แห้ง.....	128
การทดลองที่ 4	ผีเสื้อเปลือกหอย.....	130
การทดลองที่ 5	แม่เหล็กติดตู้เย็น.....	132
การทดลองที่ 6	มาการองแสนน่ารัก.....	134
การทดลองที่ 7	อาหารจำลองน่าอร่อย.....	136
การทดลองที่ 8	กล่องกระดาษสารพัดประโยชน์.....	141
การทดลองที่ 9	ก๊ิบติดผมจากขวดพลาสติก.....	142
การทดลองที่ 10	กรอบรูปสามมิติ.....	144
การทดลองที่ 11	ที่คั่นหนังสือก๊ิบเก้.....	146

บทที่ 5 ● วิทยาศาสตร์ในอาหาร..... 149



การทดลองที่ 1	แพนเค้กสีเขียว.....	150
การทดลองที่ 2	แพนเค้กสีชมพู.....	151
การทดลองที่ 3	มัฟฟินสีเขียว.....	152
การทดลองที่ 4	มัฟฟินสีชมพูอ่อน.....	153
การทดลองที่ 5	ชีสพองกรอบ.....	154
การทดลองที่ 6	มันฝรั่งอบกรอบ.....	155



การทดลองที่ 7	คาราเมลเหนียวหนึบ.....	156
การทดลองที่ 8	กัมมีเจลลี่เหลว.....	157
การทดลองที่ 9	น้ำสตอร์วเบอร์รี่หวานอร่อย.....	158
การทดลองที่ 10	เครื่องดื่ม 2 สี.....	159
การทดลองที่ 11	วุ้นชาน้ำกิน.....	160
การทดลองที่ 12	เจลลี่เต่งตึง.....	161
การทดลองที่ 13	เส้นบุกสีน้ำเงิน.....	162
การทดลองที่ 14	เส้นบุกสีชมพู.....	163
การทดลองที่ 15	ข้าวสีม่วง.....	164
การทดลองที่ 16	ข้าวต้มหลากสี.....	165
การทดลองที่ 17	น้ำส้มสายชูสีแดง.....	166
การทดลองที่ 18	น้ำส้มสายชูสีชมพู.....	167
การทดลองที่ 19	โกะโบสีขาวเหมือนเดิม.....	168
การทดลองที่ 20	เส้นบะหมี่เปลี่ยนสี.....	169
การทดลองที่ 21	ขนมปังปังลายดาว.....	170
การทดลองที่ 22	ขนมปังปังลายหัวใจสีน้ำตาล.....	171
การทดลองที่ 23	ขนมปังปังมีลาย.....	172
การทดลองที่ 24	ขนมปังปังลายสีน้ำตาลเข้ม.....	173
การทดลองที่ 25	นํานมจับกันเป็นลิ่ม.....	174
การทดลองที่ 26	คอตเทจชีส.....	175
การทดลองที่ 27	น้ำอัดลมฟองฟู.....	176
การทดลองที่ 28	น้ำชาสีน้ำตาลเข้ม.....	177
การทดลองที่ 29	อมยิ้มลายหินอ่อน.....	178
การทดลองที่ 30	คุกกี้สวยงาม.....	180
การทดลองที่ 31	โตฟูกุสตอร์วเบอร์รี่กับเจลลี่ฟองฟู.....	182

บทที่ 6 ● วิทยาศาสตร์รอบตัว 185

การทดลองที่ 1	เพาะเมล็ดผักและผลไม้.....	186
การทดลองที่ 2	เพาะเมล็ดถั่ว.....	188



การทดลองที่ 3	ฟองสบู่ลอยออกมา.....	190
การทดลองที่ 4	น้ำไม่หกเมื่อคว่ำแก้ว.....	191
การทดลองที่ 5	แม่เหล็กดึงดูด.....	192
การทดลองที่ 6	ดูดติดด้วยแม่เหล็ก.....	193
การทดลองที่ 7	เส้นแรงแม่เหล็กจากผงตะไบเหล็ก.....	194
การทดลองที่ 8	ลวดเสียบกระดาษตรงรอยต่อหล่น.....	195
การทดลองที่ 9	ลวดเสียบกระดาษยังดูดติดกัน.....	196
การทดลองที่ 10	กรรไกรก็เป็นแม่เหล็กได้.....	196
การทดลองที่ 11	กระดาษกั้นแรงแม่เหล็กไม่ได้.....	197
การทดลองที่ 12	กรรไกรกั้นแรงแม่เหล็กได้.....	197
การทดลองที่ 13	ช็อกโกแลตจะละลายอย่างรวดเร็ว.....	198
การทดลองที่ 14	บริเวณที่แสงซ้อนทับกันมีอุณหภูมิสูงขึ้น.....	200
การทดลองที่ 15	สร้างเงาแปลกประหลาด.....	201
การทดลองที่ 16	ไม้บรรทัดพลาสติกตัดกระดาษได้เหมือนกรรไกร.....	202
การทดลองที่ 17	หลอดไฟสว่างได้แม้สายไฟบิดงอ.....	204
การทดลองที่ 18	หลอดไฟก็ยังสว่างได้แม้สายไฟยาว.....	205
การทดลองที่ 19	ต่อวงจรไฟฟ้าแล้วลองต่อสิ่งต่างๆไว้ระหว่างสายไฟ.....	206
การทดลองที่ 20	หลอดไฟจะสว่างขึ้น.....	208
การทดลองที่ 21	หลอดไฟจะสว่างเท่าเดิม.....	209
การทดลองที่ 22	หลอดไฟจะไม่สว่าง.....	210
การทดลองที่ 23	การต่อดำยถ่านไฟฉาย 1 ก้อน.....	210
การทดลองที่ 24	หลอดไฟสว่างด้วยถ่านไฟฉาย 2 ก้อน.....	211
การทดลองที่ 25	หลอดไฟสว่างกว่าการต่อดำยถ่านไฟฉาย 1 ก้อน.....	211
การทดลองที่ 26	สร้างถ่านไฟฉาย.....	212

บทที่ 7 • ร่างกายสุดพิศวง.....213

การทดลองที่ 1	งอนิ้วมือทีละนิ้ว.....	214
การทดลองที่ 2	งอข้อปลายนิ้วมือ.....	214



การทดลองที่ 3	แยกนิ้วมือทีละนิ้ว.....	215
การทดลองที่ 4	หมุนนิ้วมือทีละนิด.....	215
การทดลองที่ 5	แขนจะหดสั้นลง.....	216
การทดลองที่ 6	นิ้วจะขยับไม่ได้.....	217
การทดลองที่ 7	แล้วลองขยับนิ้วนาง.....	218
การทดลองที่ 8	ปลายนิ้วมือสั้น.....	219
การทดลองที่ 9	ตั้งดินสอออกจากกันไม่ได้.....	220
การทดลองที่ 10	นิ้วชี้เอนเข้าหากัน.....	220
การทดลองที่ 11	จับปลายนิ้วจะรู้สึกแปลก.....	221
การทดลองที่ 12	นิ้วจะกางไม่ได้.....	221
การทดลองที่ 13	เราจะสับสนว่านิ้วไหนเป็นนิ้วไหน.....	222
การทดลองที่ 14	เราจะไม่รู้ว่าเพื่อนแตะนิ้วไหน.....	222
การทดลองที่ 15	เราจะไม่รู้ว่าถึงข้อพับหรือยัง.....	223
การทดลองที่ 16	เราจะไม่รู้ว่ามีดินสอกี่แท่ง.....	223
การทดลองที่ 17	เราจะดูไม่ขึ้น.....	224
การทดลองที่ 18	นิ้วเพียงนิ้วเดียว.....	224
การทดลองที่ 19	เราจะหยิบของที่วางบนพื้นไม่ได้.....	225
การทดลองที่ 20	เราจะยืนขาเดียวไม่ได้.....	225
การทดลองที่ 21	แขนจะกระดกขึ้นได้เอง.....	226
การทดลองที่ 22	เราจะหมุนต่อไป หยุดไม่ได้.....	226
การทดลองที่ 23	ถ้าหลับตาแล้วย่าเท้าอยู่กับที่ จะเกิดอะไรขึ้น.....	227
การทดลองที่ 24	ทำไมจึงจับไม่ทัน.....	227
การทดลองที่ 25	มองฝ่ามือจะเห็นเป็นพายุหมุน.....	228
การทดลองที่ 26	ลวดลายเปลี่ยนไป.....	230
การทดลองที่ 27	ทำไมจึงเห็นจุดสีเทาแวบไปแวบมา.....	232
การทดลองที่ 28	ทำไมจึงเห็นจุดสีขาว.....	233
การทดลองที่ 29	ทำไมจึงเห็นรูปสามเหลี่ยม.....	233
การทดลองที่ 30	ทำไมจึงเห็นรูปสี่เหลี่ยม.....	233



การทดลองที่ 31	ทำไมจึงเห็นเป็นรูปดาว.....	233
การทดลองที่ 32	ทำไมจึงเห็นเป็นสีต่างๆ.....	234
การทดลองที่ 33	ทำไมจึงเห็นวงกลมทางขวาเล็กกว่า.....	234
การทดลองที่ 34	ทำไมจึงเห็นระยะห่างต่างกัน.....	235
การทดลองที่ 35	ทำไมวางเหรียญห้าบาทโต๊ะไม่ได้.....	235
การทดลองที่ 36	ภาพจะปรากฏในกรอบสีขาวด้วย.....	236
การทดลองที่ 37	ภาพนี้เส้นตรงขนานกัน.....	237
การทดลองที่ 38	ภาพนี้เส้นตรงก็ขนานกัน.....	237
การทดลองที่ 39	สีเหลี่ยมในภาพเรียงกันเป็นระเบียบ.....	237
การทดลองที่ 40	ทำไมเหมือนสีเหลี่ยมขอบเว้าณะ.....	237
การทดลองที่ 41	ทำไมจึงเห็นแสงเคลื่อนที่ไปมา.....	238

บทที่ 8 • สังกศพฤตกรรมสัตว์..... 239



การทดลองที่ 1	ถ้ามีขนมปังอยู่ใต้ดินกับกระดูกในกล่องที่มองเห็นได้ ให้สุนัขเลือก.....	240
การทดลองที่ 2	เมื่อลูกสุนัขเจอเต่าครั้งแรก.....	242
การทดลองที่ 3	เมื่อลิงกระรอกได้รับผักถั่วลิสง.....	244
การทดลองที่ 4	ถ้าใส่ขนมไว้ในภาชนะที่มีรูให้ลิงกระรอก.....	246
การทดลองที่ 5	ถ้ามีแสงไฟเคลื่อนไหวอยู่หน้าเพนกวิน.....	248
การทดลองที่ 6	ถ้าวางน้ำแข็งก้อนใหญ่ไว้ในบ่อน้ำ ที่มีฝูงเพนกวินมาเจลลันอยู่.....	250
การทดลองที่ 7	ถ้าวางเมล็ดทานตะวัน 50 เมล็ดไว้กับหนูแฮมสเตอร์แคระ.....	252
การทดลองที่ 8	ถ้าอุณภูมิในห้องสูงขึ้น หนูแฮมสเตอร์แคระ จะมุดลงไปใต้ดิน.....	254
การทดลองที่ 9	ถ้าวางท่อ 3 ท่อไว้ให้หนูแฮมสเตอร์แคระ.....	256
การทดลองที่ 10	ถ้าซ่อนมันเทศ 1 หัวไว้ในกล่องไม่ให้ลูกหมูเห็น.....	258
การทดลองที่ 11	ถ้าถือขวดนมไว้ด้านหลังและด้านหน้าของลูกหมู.....	260
การทดลองที่ 12	ถ้าเทน้ำหล่อไว้รอบสับปะรด มดจะขุดดินมาถมน้ำ.....	262



การทดลองที่ 13	ถ้ามีเหยื่อปลอมที่มีเนื้อติดกับเหยื่อปลอม ที่มีเสียงล่อนกเค้าแมว.....	264
การทดลองที่ 14	แม้ว่าพีเบลูกาจะถูกปิดตา แต่มันก็ว่ายน้ำลอดห่วงได้.....	266
การทดลองที่ 15	ถ้ายื่นเนื้อให้จระเข้เคแมน.....	268
การทดลองที่ 16	จระเข้จะใช้ท้องลิ้นไถลลงมา.....	270

บทที่ 9 • สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบ..... 271



สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบของเอ็ดิสัน.....	272	
การทดลองที่ 1	ลองค้นหาวัดสุมาทำให้หลอดไฟเหมือนเอ็ดิสัน.....	277
การทดลองที่ 2	หลอดไฟไส้ดินสอกด.....	280
สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบของกาลิเลโอ.....	282	
การทดลองที่ 3	ลูกตุ้มถ่ายทอดพลังงานต่อกันไป.....	297
การทดลองที่ 4	หลอดวัดอุณหภูมิ.....	298



สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบของเกร็ดเคอ.....	300	
การทดลองที่ 5	กระป๋องน้ำอัดลมบปในพริบตา.....	305
การทดลองที่ 6	แผ่นพลาสติกไดยกแก้วน้ำได้.....	307
สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบของเบลล์.....	308	
การทดลองที่ 7	โทรศัพท์ไส้ดินสอกด.....	313

สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบของคอกเรลล์.....	316	
การทดลองที่ 8	เรือไฮเวอร์กราฟต์ถ้วยพะหนี่.....	321

สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบของดา วินชี.....	324	
การทดลองที่ 9	คอปเตอร์พลาสติก.....	329



สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบของเก็นนะอิ.....	332	
การทดลองที่ 10	ลูกตุ้มไฟฟ้าสถิตแกว่งไกว.....	336
สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบของแฟรงกลิน.....	338	
การทดลองที่ 11	มอเตอร์หมุน ๆ.....	343



สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบของฟาราเดย์.....	346
การทดลองที่ 12 เพลวไฟได้น้ำ.....	351
การทดลองที่ 13 ไฟจะดับและน้ำจะไหลเข้าไปในแก้ว.....	352
การทดลองที่ 14 ท่อฟอยล์จุดเทียนได้.....	353
สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบของฟูโก.....	354
การทดลองที่ 15 ลูกข่างหมุนเอียง.....	359
สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบของอาร์คิมิดีส.....	361
การทดลองที่ 16 ซ็อกโกแลตรูปไข่สอดไส้หรือไม่.....	366
สิ่งประดิษฐ์และการค้นพบของหลุยส์ ปาสเตอร์.....	368
การทดลองที่ 17 แกงกะหรี่ไม่บูดเน่า.....	376

บทที่ 10 ● การเขียนรายงานการทดลอง..... 377

● แบบกระดาดที่ใช้ในการทดลอง..... 384

แบบกระดาดสำหรับกลวิทยาศาสตร์ 1, 2, 3 และ 4 (หน้า 68-71).....	385
แบบกระดาดสำหรับกลวิทยาศาสตร์ 5 และ 6 (หน้า 72-73).....	387
แบบกระดาดสำหรับกลวิทยาศาสตร์ 7 และ 8 (หน้า 74-75).....	389
แบบกระดาดสำหรับกลวิทยาศาสตร์ 9 และ 13 (หน้า 76-77 และ 84).....	391
แบบกระดาดสำหรับสิ่งประดิษฐ์แสนสนุก 5 และ 6 (หน้า 94-95 และ 96).....	393
แบบกระดาดสำหรับสิ่งประดิษฐ์แสนสนุก 9 (2 แบบ, หน้า 100-101).....	395
แบบกระดาดสำหรับสิ่งประดิษฐ์แสนสนุก 10 (หน้า 102-103).....	397
แบบกระดาดสำหรับสิ่งประดิษฐ์แสนสนุก 11 และ 12 (หน้า 104-105).....	399
แบบกระดาดสำหรับสิ่งประดิษฐ์แสนสนุก 13 (หน้า 106-107).....	401
แบบกระดาดสำหรับร่างกายสุดพิศวง 25 และ 26 (หน้า 228-231).....	403

บทที่ 10

วิธีจดบันทึก ชัดเจน เข้าใจง่าย
การเขียนรายงานการทดลอง

แนะนำวิธีเขียนรายงานการทดลองที่ทำได้อย่างอิสระ
บันทึกให้เข้าใจง่าย พร้อมวาดรูปหรือยกตัวอย่างประกอบ
เพื่อช่วยในการจดจำ

ชัดเจน
เข้าใจง่าย

การเขียนรายงานการทดลอง

1 ชื่อการทดลอง

เขียนชื่อการทดลองว่าเป็นการทดลองเรื่องอะไรให้ชัดเจนและเขียนตัวใหญ่ๆ

2 วัตถุประสงค์

เขียนจุดมุ่งหมายของการทดลองว่าต้องการค้นหาอะไร

3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

เขียนรายชื่ออุปกรณ์ที่ใช้และอธิบายวิธีทดลองเป็นลำดับขั้นตอน การใช้รูปภาพหรือรูปถ่ายประกอบทำให้เข้าใจง่ายขึ้น รวมทั้งเขียนสมมติฐานหรือผลการทดลองที่คาดไว้ด้วย

4 ผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ในรูปตารางหรือแผนภูมิทำให้เข้าใจง่าย นอกจากนี้อาจวาดรูปหรือติดภาพถ่ายประกอบก็ได้

ผลการทดลอง การเปลี่ยนสีขึ้นอยู่กับสารที่เติมลงไป

			
			
สีแดง	สีแดง	ไม่เปลี่ยนแปลง	สีน้ำเงิน

การทดลองและประเภทของแบบ	มันฝรั่ง	แครอท	แตงกวา	มะเขือม่วง
น้ำมันสลัด	จม	จม	จม	ลอย
น้ำ	จม	จม	ลอย	ลอย
น้ำเชื่อม (น้ำตาล 1 ช้อนโต๊ะ น้ำ 100 ซีซี)	จม	ลอย	ลอย	ลอย

5 วิจารณ์และสรุปผล

ส่วนนี้สำคัญที่สุดในการเขียนรายงานการทดลอง ซึ่งเป็นการแปลความหมายหรือประเมินผล โดยนำผลการทดลองไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์และสมมติฐาน แล้วสรุปสิ่งที่ค้นพบในการทดลอง พร้อมคำแนะนำเกี่ยวกับผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียนรายงานการทดลอง 1

รายงานการทดลองเรื่องการแช่แข็งอาหารต่างๆ (จากการทดลองหน้า 62-66)

การทดลองแช่อาหารในช่องแช่แข็ง

วัตถุประสงค์

เมื่อนำช็อกโกแลตใส่ในช่องแช่แข็ง ช็อกโกแลตจะแข็งกรอบ ผิวน้ำกลายเป็นสีขาว จึงอยากรู้ว่าถ้านำอาหารอื่นๆ ใส่ในช่องแช่แข็งจะเป็นอย่างไร



วิธีการทดลอง

นำอาหารต่างๆ ไปแช่ในช่องแช่แข็งประมาณ 1 คืน
ถ้าเป็นของเหลวให้ใส่ในถ้วยพลาสติก

สมมติฐาน

อาหารทุกอย่างจะเย็นและแข็งกรอบ

ผลการทดลอง

 เต้าหู้  กลายเป็นสีเหลือง แข็ง และกรอบ	 บุก  แข็งกรอบ	 ไอ้โกสัด  แข็งกรอบ พอแกะเปลือกออกก็เห็นไข่แดงข้างใน	 ถั่วมัก  เย็นแข็งและกลืนหายไป
 เค้ก  คริมและผลสตรอว์เบอร์รี่แข็งกรอบ	 หมากฝรั่ง  แข็งจนแตกง่าย	 มาร์ชเมลโลว์  แข็งจนบีบไม่ได้	 น้ำอัดลม  ปริมาณเพิ่มขึ้นและกลายเป็นน้ำแข็ง
 น้ำผึ้ง  แข็งขึ้นแต่ไม่เป็นน้ำแข็ง	 ซอสมะเขือเทศ  เป็นน้ำแข็งเล็กน้อย	 ซีอิ๊วขาว  เป็นน้ำแข็งเพียงเล็กน้อย	 น้ำเชื่อมสตรอว์เบอร์รี่  กลายเป็นน้ำแข็งแต่ไม่แข็งกรอบ

วิจารณ์และสรุปผล

เมื่อนำอาหารไปแช่แข็ง อาหารส่วนใหญ่จะกลายเป็นน้ำแข็งและแข็งกรอบ ส่วนอาหารที่มีน้ำตาลหรือเกลือผสมอยู่ปริมาณมากดูเหมือนจะไม่กลายเป็นน้ำแข็ง ขึ้นต่อไปอยากรู้ว่าถ้าปล่อยให้อาหารที่กลายเป็นน้ำแข็งละลาย ผลจะออกมาเป็นอย่างไร



ตัวอย่างการเขียนรายงานการทดลอง 2

รายงานการทดลองเรื่องการใส่น้ำมะนาวลงในน้ำนมสด (จากการทดลองหน้า 174-175)



การทดลองแปลงร่างนมสด



วัตถุประสงค์

ระหว่างทำอาหารเมื่อใส่น้ำมะนาวลงในนมสด พบว่าน้ำนมจับตัวกันเป็นลิ่ม จึงอยากรู้ว่าถ้าเป็นของเหลวอื่น ๆ จะได้ผลเช่นเดียวกันหรือไม่

วิธีทดลองและผลการทดลอง

1 เมื่อเติมของเหลวต่าง ๆ ลงไป นมสดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นทันทีหรือหลังจากนั้น 2 ชั่วโมง

ใส่ของเหลว 3 ช้อน โต๊ะ ลักษณะ ของนมสด	น้ำมะนาว 	น้ำส้ม สายชู 	น้ำส้มคั้น 	น้ำอัดลม 	น้ำเกลือ น้ำ 100 ซีซี ผสมเกลือ 1 ช้อนโต๊ะ 	น้ำเชื่อม น้ำ 100 ซีซี ผสมน้ำตาล 1 ช้อนโต๊ะ
ทันที ที่ใส่ ลงไป	จับเป็นก้อน	จับเป็นลิ่ม	เป็นลิ่ม เล็กน้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
ตั้ง ทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง	มีน้ำใส ๆ เกิดขึ้น	มีน้ำเหลือง ๆ เกิดขึ้น และมีกลิ่นเปรี้ยว	มีน้ำสีส้มเกิดขึ้น เล็กน้อย	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
	จับเป็นก้อน	จับเป็นลิ่ม	จับเป็นลิ่ม			

2 เมื่อนำน้ำนมที่จับเป็นลิ่มไปกรอง

กระดาษกรองกาแฟ

ลักษณะเหมือนครีมสีขาว
พอชิมดูรู้สึกเข้มข้น
รสชาติเหมือน
ชีสเค้ก



มีน้ำสีเหลืองไหลออกมา
พอชิมดูมีรสชาติเปรี้ยว
เหมือนน้ำมะนาว พอเติมน้ำ
น้ำตาล และน้ำแข็ง
ก็มีรสเหมือนน้ำอัดลม
รสเปรี้ยว



วิจารณ์ และสรุปผล

จากการทดลองทำให้ทราบว่าเมื่อเติมของเหลวที่มีรสเปรี้ยวลงในนมสด น้ำนมจะจับตัวเป็นลิ่ม ถ้าใช้นมสดร้อนก็จะยิ่งจับตัวเร็วขึ้น เมื่ออ่านหนังสือเพิ่มเติมก็พบว่าในน้ำนมมีโปรตีนชื่อว่า **เคซีน** ซึ่งจะจับตัวเมื่อสัมผัสสารที่มีฤทธิ์เป็นกรดหรือรสเปรี้ยว หลังการทดลองยังได้สิ่งที่มีรสชาติเหมือนชีสเค้กและน้ำอัดลมรสเปรี้ยวด้วยการทดลองที่สนุกและอร่อยจริงๆ

ตัวอย่างการเขียนรายงานการทดลอง 3

รายงานการทดลองเรื่องการเปลี่ยนสีโดยใช้กะหล่ำปลีม่วง (จากการทดลองหน้า 162-165)



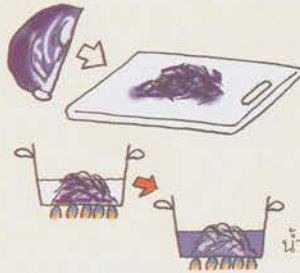
การทดลองเรื่องการเปลี่ยนสีของกะหล่ำปลีม่วง

วัตถุประสงค์

เมื่อบีบน้ำมะนาวลงในกะหล่ำปลีม่วงในจานสลัด สีก็เปลี่ยนเป็นสีแดง มีทศวรรษจริง ๆ จึงอยากทดลองเรื่องการเปลี่ยนสีของกะหล่ำปลีม่วง

วิธีทดลอง

1 ซอยกะหล่ำปลีม่วง แล้วต้มในน้ำ



2 รอให้เย็น แล้วนำไปกรอง



3 เทใส่ภาชนะเล็กๆ

วัสดุอุปกรณ์



ผลการทดลอง



วิจารณ์และสรุปผล

เมื่ออ่านหนังสือเพิ่มเติมจะพบว่า ถ้า น้ำส้มม่วง เปลี่ยนเป็นสีแดง แสดงว่าสารที่ใส่มีฤทธิ์เป็นกรด ถ้าเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินแสดงว่ามีฤทธิ์เป็นเบส จึงสรุปได้ว่า น้ำมะนาว และ น้ำส้มสายชู มีฤทธิ์เป็นกรด น้ำบุก และ ไข่ขาว มีฤทธิ์เป็นเบส ส่วนที่ไม่เปลี่ยนสีแสดงว่ามีฤทธิ์เป็นกลาง

★ ใช้กระดาษฟิชชุกี่เห็น การเปลี่ยนสีได้เช่นกัน



ความคิดเห็น

การทดสอบความเป็นกรดและเบสนั้นสนุกมาก
ควรนำคิดว่า จะลองนำน้ำที่ได้ไปย้อมผ้าดูบ้าง

ตัวอย่างการเขียนรายงานการทดลอง 4

รายงานการทดลองเรื่องการใช้ไอโอดีนตรวจสอบแป้งในอาหาร (จากการทดลองหน้า 50-51)

การใช้ไอโอดีนตรวจสอบแป้งในอาหาร

วัตถุประสงค์

จากการทดสอบแป้งด้วยไอโอดีนของชมรมวิทยาศาสตร์
ทำให้อยากลองใช้ไอโอดีนตรวจสอบแป้งในอาหารด้วยตนเองดูบ้าง



วิธีการทดลอง

- 1 ใส่ไอโอดีนลงในน้ำ 40 มล.
- 2 หยดลงบนอาหารแต่ละชนิด
- 3 ถ้าไอโอดีนสีน้ำตาลเปลี่ยนเป็นสีม่วงน้ำเงิน แสดงว่ามีแป้งอยู่

ผลการทดลอง



- ... เกิดปฏิกิริยา
- ▲ ... เกิดปฏิกิริยาเล็กน้อย
- X ... ไม่เกิดปฏิกิริยา

อาหารหลัก	เนื้อ ปลา ไช้					ผัก			ผลไม้		อาหารสำเร็จรูป				ขนม							
ข้าวสวย	ขนมปัง	กุ้งต้ม	หมึกสด	ปลาทูน่าสด	ไส้กรอก	ไช้ต้ม	แตงกวา	รากบัว	แครอท	ข้าวโพด	กีวี	กล้วยหอม	ลูกชิ้นปลา	ชีส	ตัวหมัก	เต้าหู้	ขนมปังกรอบ	ข้าวโพดคั่ว	มันฝรั่งแผ่นกรอบ	ถั่ว	อัลมอนด์	
●	●	X	X	X	▲	X	▲	●	▲	●	▲	●	●	▲	X	▲	●	●	●	●	●	▲

วิจารณ์และสรุปผล

- ★ ข้าวสวยและขนมปังมีแป้ง อาหารที่กินเป็นอาหารหลักมักจะมีแป้งเป็นองค์ประกอบ
- ★ ขนมปังกรอบทำจากแป้งสาลีเหมือนขนมปัง ข้าวโพดคั่วทำจากข้าวโพด มันฝรั่งแผ่นกรอบทำจากมันฝรั่ง ถั่วตัดดูดีมีแป้ง หลังจากทำเป็นอาหารสำเร็จรูปแล้วก็มีแป้งเป็นองค์ประกอบด้วย
- ★ พอลองกินดูก็พบว่าลูกชิ้นปลาที่ทำจากเนื้อปลาต้องผสมแป้งเพื่อให้คงรูป



ตัวอย่างการเขียนรายงานการทดลอง 5

การประดิษฐ์กล่องนำเสนอมผลการทดลองจากกล่องนม โดยพับกล่องนมเป็นแท่งสามเหลี่ยม 6 แท่ง แล้วนำมาต่อกัน เมื่อกางออกก็จะดูผลการทดลองได้ถึง 3 แบบ (จากการทดลองหน้า 58-61)



ตัวอย่าง

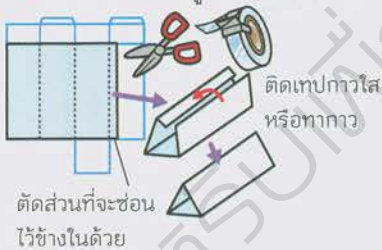
ใช้การทดลองเรื่องการลอยและจมของผลไม้ เขียนผลการทดลองของผลไม้ 1 ชนิดลงบนแท่งสามเหลี่ยมหนึ่ง โดยบันทึกผลตอนผ่าครึ่งในกรอบสี่ฟ้า ตอนปอกเปลือกในกรอบสีส้ม และตอนแช่แข็งในกรอบสีเหลือง

วิธีทำ

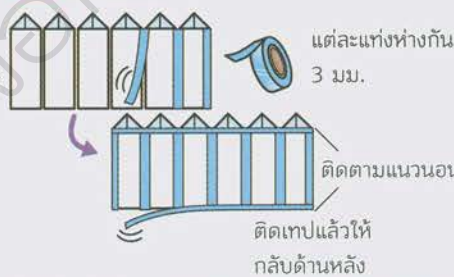
วัสดุและอุปกรณ์

- กล่องนมขนาด 1 ลิตร 6 กล่อง
- ปากกาเคมี
- เทปไวเลส 3 สี (ฟ้า ส้ม เหลือง)
- เทปกาวใส
- กรรไกร

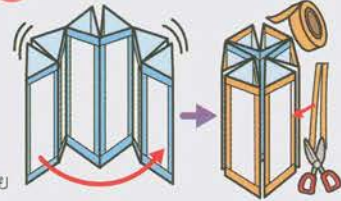
1 ตัดกล่องนมแล้วพับเป็นแท่งสามเหลี่ยมตั้งรูป



2 แท่งสามเหลี่ยม 6 แท่งมาวางเรียงกัน ติดเทปสีฟ้า

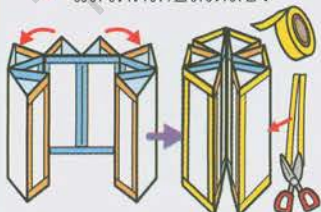


3 พับตามรูปด้านล่างแล้วติดเทปสีส้ม



ติดเทปตามแนวตั้งออกเป็น 2 เส้น เมื่อประกอบแล้วต้องมองเห็นเทปสีเดียวกัน

4 ประกอบใหม่ตามรูปด้านล่าง แล้วติดเทปสีเหลือง



5 บันทึกผลการทดลองของแต่ละการทดลองบนด้านทั้งหก



เขียนบนกระดาษอื่นแล้วนำมาแปะก็ได้

6 ประกอบรูปแบบเดิมแต่พลิกด้านสามเหลี่ยมอีก 2 ด้านที่เหลืออกมา บันทึกผลการทดลอง



● ใช้กรรไกรอย่างระมัดระวัง

สามารถยืมและติดตามหนังสือใหม่ได้ที่ ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ Walai Autolib

<http://lib.rmutp.ac.th/catalog/BibItem.aspx?BibID=b00104712>



สารานุกรม 222 การทดลอง / Gakken Plus, เขียนและภาพประกอบ ;
อังกณ รัตนจันทร์, แปล.

Author	กัคเคน, พลัส
Published	กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์, 2559
Edition	พิมพ์ครั้งที่ 3
Detail	384 หน้า : ภาพประกอบ ; 26 ซม
Subject	วิทยาศาสตร์(+) วิทยาศาสตร์ -- สารานุกรม(+) วิทยาศาสตร์ -- การทดลอง(+) สารานุกรม(+)
Added Author	Plus, Gakken, ผู้เขียนและวาดภาพประกอบ อังกณ รัตนจันทร์, ผู้แปล

"สำหรับเพื่อการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น"