

ภาคผนวก ก

ข้อมูลผลการทดลอง

1. ข้อมูลกราฟมาตรฐานของสีย้อมผ้า

ตารางที่ 1ก ค่าแอมซอร์บแนนซ์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ของสีย้อมผ้า ในการสร้างกราฟมาตรฐาน

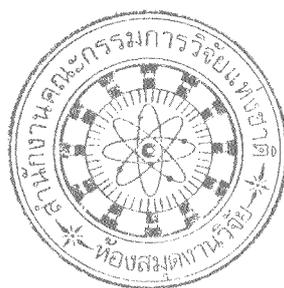
| ลำดับ | ชนิดสี | ค่าแอมซอร์บแนนซ์ (Absorbance) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ | | | | |
|-------|-----------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | $C_0=50$ mg/L | $C_0=100$ mg/L | $C_0=150$ mg/L | $C_0=200$ mg/L | $C_0=250$ mg/L |
| 1 | สีน้ำเงิน | 0.114 | 0.227 | 0.345 | 0.444 | 0.568 |
| 2 | เหลืองแก่ | 0.374 | 0.713 | 0.993 | 1.272 | 1.596 |
| 3 | สีเขียวหัวเปิด | 0.126 | 0.248 | 0.369 | 0.485 | 0.582 |
| 4 | สีแดงครั้ง | 0.434 | 0.907 | 1.268 | 1.635 | 1.993 |
| 5 | สีเขียวกลาง | 0.312 | 0.603 | 0.833 | 1.129 | 1.345 |
| 6 | สีชมพู | 0.369 | 0.677 | 0.954 | 1.32 | 1.562 |
| 7 | สีระกำทอง | 0.185 | 0.349 | 0.534 | 0.696 | 0.849 |
| 8 | สีคราม | 0.302 | 0.571 | 0.816 | 1.048 | 1.315 |
| 9 | สีเลือดหมู | 0.525 | 0.945 | 1.501 | 1.848 | 2.345 |
| 10 | สีฟ้า | 0.298 | 0.516 | 0.74 | 0.958 | 1.226 |
| 11 | สีเขียวขี้ม้าสด | 0.082 | 0.141 | 0.215 | 0.283 | 0.355 |
| 12 | สีน้ำตาลทอง | 0.067 | 0.135 | 0.195 | 0.262 | 0.329 |
| 13 | สีน้ำตาลแก่ | 0.184 | 0.351 | 0.532 | 0.692 | 0.859 |
| 14 | สีแก่นขนุน | 0.118 | 0.235 | 0.334 | 0.427 | 0.526 |

2. ข้อมูลสมมูลการดูดซับ

ตารางที่ 2ก ค่าแอบซอร์บแนนซ์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ของสีย้อม ก่อนการดูดซับ

| ลำดับ | ชนิดสี | ค่าแอบซอร์บแนนซ์ (Absorbance) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ | | | | |
|-------|-----------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | $C_0=50$ mg/L | $C_0=100$ mg/L | $C_0=150$ mg/L | $C_0=200$ mg/L | $C_0=250$ mg/L |
| 1 | สีน้ำเงิน | 0.114 | 0.227 | 0.345 | 0.444 | 0.568 |
| 2 | เหลืองแก่ | 0.411 | 0.773 | 1.002 | 1.217 | 1.495 |
| 3 | สีเขียวหัวเปิด | 0.126 | 0.248 | 0.369 | 0.485 | 0.582 |
| 4 | สีแดงครั้ง | 0.541 | 0.964 | 1.428 | 1.688 | 1.849 |
| 5 | สีเขียวกลาง | 0.312 | 0.603 | 0.833 | 1.129 | 1.345 |
| 6 | สีชมพู | 0.345 | 0.697 | 0.919 | 1.163 | 1.317 |
| 7 | สีระกำทอง | 0.185 | 0.349 | 0.534 | 0.696 | 0.849 |
| 8 | สีคราม | 0.322 | 0.603 | 0.85 | 1.04 | 1.181 |
| 9 | สีเลือดหมู | 0.585 | 1.109 | 1.583 | 1.82 | 1.945 |
| 10 | สีฟ้า | 0.348 | 0.553 | 0.751 | 0.951 | 1.144 |
| 11 | สีเขียวขี้ม้าสด | 0.082 | 0.141 | 0.215 | 0.283 | 0.355 |
| 12 | สีน้ำตาลทอง | 0.067 | 0.135 | 0.195 | 0.262 | 0.329 |
| 13 | สีน้ำตาลแก่ | 0.184 | 0.351 | 0.532 | 0.692 | 0.859 |
| 14 | สีแก่นขนุน | 0.118 | 0.235 | 0.334 | 0.427 | 0.526 |

หมายเหตุ ตัวดูดซับที่ใช้ได้แก่ แร่ดิน CTS-MMT



ตารางที่ 3ก ค่าแอบซอร์บแนนซ์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ของสีย้อม หลังการดูดซับ

| ลำดับ | ชนิดสี | ค่าแอบซอร์บแนนซ์ (Absorbance) ที่ความเข้มข้นที่สมดุล | | | | |
|-------|-----------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | $C_e=50$ mg/L | $C_e=100$ mg/L | $C_e=150$ mg/L | $C_e=200$ mg/L | $C_e=250$ mg/L |
| 1 | สีน้ำเงิน | 0.038 | 0.106 | 0.193 | 0.263 | 0.363 |
| 2 | เหลืองแก่ | 0.143 | 0.197 | 0.406 | 0.684 | 0.917 |
| 3 | สีเขียวหัวเป็ด | 0.094 | 0.194 | 0.287 | 0.395 | 0.487 |
| 4 | สีแดงครั้ง | 0.318 | 0.526 | 0.76 | 0.935 | 1.072 |
| 5 | สีเขียวกลาง | 0.394 | 0.772 | 0.975 | 1.158 | 1.296 |
| 6 | สีชมพู | 0.028 | 0.041 | 0.063 | 0.075 | 0.099 |
| 7 | สีระกำทอง | 0.033 | 0.088 | 0.159 | 0.237 | 0.387 |
| 8 | สีคราม | 0.029 | 0.195 | 0.390 | 0.658 | 0.847 |
| 9 | สีเลือดหมู | 0.162 | 0.514 | 1.012 | 1.257 | 1.571 |
| 10 | สีฟ้า | 0.157 | 0.218 | 0.277 | 0.386 | 0.465 |
| 11 | สีเขียวขี้ม้าสด | 0.037 | 0.066 | 0.091 | 0.148 | 0.196 |
| 12 | สีน้ำตาลทอง | 0.021 | 0.058 | 0.083 | 0.105 | 0.157 |
| 13 | สีน้ำตาลแก่ | 0.081 | 0.225 | 0.356 | 0.497 | 0.662 |
| 14 | สีแก่นขนุน | 0.044 | 0.113 | 0.153 | 0.232 | 0.334 |

หมายเหตุ ตัวดูดซับที่ใช้ได้แก่ แร่ดิน CTS-MMT

3. ข้อมูลจลนพลศาสตร์การดูดซับ

ตารางที่ 4ก ค่าแอมซอร์บแนนซ์ที่เวลาสัมผัสต่าง ๆ ของสีย้อม หลังการดูดซับ

| ลำดับ | ชนิดสี | ค่าแอมซอร์บแนนซ์ (Absorbance) ที่เวลาต่าง ๆ | | | | | | | |
|-------|-----------------|---|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | t = 0 นาที | t = 5 นาที | t = 10 นาที | t = 15 นาที | t = 20 นาที | t = 25 นาที | t = 30 นาที | t = 60 นาที |
| 1 | สีน้ำเงิน | 0.529 | 0.473 | 0.469 | 0.466 | 0.460 | 0.455 | 0.453 | 0.437 |
| 2 | สีเหลืองแก่ | 1.137 | 1.111 | 1.098 | 1.089 | 1.081 | 1.074 | 1.071 | 1.057 |
| 3 | สีเขียวหัวเปิด | 0.512 | 0.479 | 0.469 | 0.462 | 0.458 | 0.452 | 0.445 | 0.439 |
| 4 | สีแดงครั้ง | 1.751 | 1.623 | 0.1599 | 1.593 | 1.589 | 1.585 | 1.575 | 1.539 |
| 5 | สีเขียวกลาง | 1.133 | 1.076 | 1.052 | 1.030 | 1.017 | 1.005 | 0.993 | 0.919 |
| 6 | สีชมพู | 1.425 | 0.068 | 0.065 | 0.056 | 0.062 | 0.064 | 0.063 | 0.051 |
| 7 | สีระกำทอง | 0.677 | 0.632 | 0.615 | 0.592 | 0.577 | 0.565 | 0.550 | 0.499 |
| 8 | สีคราม | 1.098 | 0.985 | 0.98 | 0.974 | 0.968 | 0.965 | 0.959 | 1.098 |
| 9 | สีเลือดหมู | 1.925 | 1.806 | 1.796 | 1.783 | 1.777 | 1.771 | 1.761 | 1.720 |
| 10 | สีฟ้า | 0.978 | 0.776 | 0.758 | 0.734 | 0.725 | 0.711 | 0.697 | 0.649 |
| 11 | สีเขียวขี้ม้าสด | 0.295 | 0.281 | 0.273 | 0.268 | 0.264 | 0.26 | 0.258 | 0.239 |
| 12 | สีน้ำตาลทอง | 0.266 | 0.230 | 0.222 | 0.214 | 0.205 | 0.202 | 0.200 | 0.178 |
| 13 | สีน้ำตาลแก่ | 0.700 | 0.651 | 0.633 | 0.613 | 0.602 | 0.589 | 0.581 | 0.532 |
| 14 | สีแก่นขนุน | 0.453 | 0.418 | 0.398 | 0.388 | 0.376 | 0.362 | 0.357 | 0.327 |

หมายเหตุ ตัวดูดซับที่ใช้ได้แก่ แร่ดิน CTS-MMT

ตารางที่ 4ก (ต่อ) ค่าแอมซอร์บแนนซ์ที่เวลาสัมผัสต่าง ๆ ของสีย้อม หลังการดูดซับ

| ลำดับ | ชนิดสี | ค่าแอมซอร์บแนนซ์ (Absorbance) ที่เวลาต่าง ๆ | | | | | | | |
|-------|-----------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | t = 90 นาที | t = 120 นาที | t = 150 นาที | t = 180 นาที | t = 240 นาที | t = 300 นาที | t = 360 นาที | t = 420 นาที |
| 1 | สีน้ำเงิน | 0.425 | 0.417 | 0.411 | 0.406 | 0.389 | 0.38 | 0.373 | 0.375 |
| 2 | สีเหลืองแก่ | 1.048 | 1.042 | 1.034 | 1.020 | 1.004 | 0.992 | 0.997 | 0.973 |
| 3 | สีเขียวหัวเปิด | 0.434 | 0.43 | 0.424 | 0.418 | 0.404 | 0.403 | 0.398 | 0.398 |
| 4 | สีแดงครึ่ง | 1.503 | 1.463 | 1.428 | 1.395 | 1.349 | 1.306 | 1.268 | 1.231 |
| 5 | สีเขียวกลาง | 0.860 | 0.856 | 0.830 | 0.819 | 0.779 | 0.743 | 0.716 | 0.697 |
| 6 | สีชมพู | 0.046 | 0.05 | 0.046 | 0.041 | 0.039 | 0.041 | 0.043 | 0.038 |
| 7 | สีระกำทอง | 0.464 | 0.439 | 0.424 | 0.398 | 0.358 | 0.326 | 0.302 | 0.280 |
| 8 | สีคราม | 0.927 | 0.913 | 0.894 | 0.879 | 0.859 | 0.845 | 0.837 | 0.824 |
| 9 | สีเลือดหมู | 1.691 | 1.671 | 1.651 | 1.621 | 1.567 | 1.533 | 1.500 | 1.471 |
| 10 | สีฟ้า | 0.597 | 0.538 | 0.501 | 0.483 | 0.422 | 0.415 | 0.389 | 0.357 |
| 11 | สีเขียวขี้ม้าสด | 0.218 | 0.209 | 0.2 | 0.195 | 0.182 | 0.172 | 0.162 | 0.155 |
| 12 | สีน้ำตาลทอง | 0.158 | 0.144 | 0.136 | 0.129 | 0.113 | 0.102 | 0.092 | 0.086 |
| 13 | สีน้ำตาลแก่ | 0.506 | 0.486 | 0.467 | 0.453 | 0.409 | 0.383 | 0.355 | 0.335 |
| 14 | สีแก่นขนุน | 0.305 | 0.295 | 0.278 | 0.266 | 0.243 | 0.225 | 0.209 | 0.198 |

หมายเหตุ ตัวดูดซับที่ใช้ได้แก่ แร่ดิน CTS-MMT

ตารางที่ 4ก (ต่อ) ค่าแอบซอร์บแนนซ์ที่เวลาสัมผัสต่าง ๆ ของสีย้อม หลังการดูดซับ

| ลำดับ | ชนิดสี | ค่าแอบซอร์บแนนซ์ (Absorbance) ที่เวลาต่าง ๆ | | | | | | | | |
|-------|-----------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | t = 480 นาที | t = 540 นาที | t = 600 นาที | t = 660 นาที | t = 720 นาที | t = 780 นาที | t = 840 นาที | t = 900 นาที | t = 960 นาที |
| 1 | สีน้ำเงิน | 0.375 | 0.36 | 0.36 | 0.362 | 0.359 | - | - | | |
| 2 | สีเหลืองแก่ | 0.949 | 0.949 | 0.947 | 0.947 | 0.947 | - | - | | |
| 3 | สีเขียวหัวเปิด | 0.398 | 0.398 | 0.399 | 0.397 | 0.399 | - | - | | |
| 4 | สีแดงครึ่ง | 1.187 | 1.156 | 1.137 | 1.121 | 1.113 | - | - | | |
| 5 | สีเขียวกลาง | 0.683 | 0.67 | 0.662 | 0.65 | 0.645 | - | - | | |
| 6 | สีชมพู | 0.039 | 0.041 | 0.04 | 0.041 | 0.041 | - | - | | |
| 7 | สีระกำทอง | 0.269 | 0.252 | 0.238 | 0.228 | 0.229 | - | - | | |
| 8 | สีคราม* | 0.812 | 0.796 | 0.775 | 0.768 | 0.752 | 0.734 | 0.721 | 0.717 | 0.716 |
| 9 | สีเลือดหมู | 1.439 | 1.41 | 1.404 | 1.375 | 1.350 | - | - | | |
| 10 | สีฟ้า | 0.349 | 0.334 | 0.313 | 0.310 | 0.297 | - | - | | |
| 11 | สีเขียวขี้ม้าสด | 0.147 | 0.142 | 0.136 | 0.132 | 0.129 | - | - | | |
| 12 | สีน้ำตาลทอง | 0.075 | 0.075 | 0.074 | 0.075 | 0.076 | - | - | | |
| 13 | สีน้ำตาลแก่ | 0.316 | 0.297 | 0.293 | 0.285 | 0.287 | - | - | | |
| 14 | สีแก่นขนุน | 0.195 | 0.190 | 0.188 | 0.191 | 0.190 | - | - | | |

หมายเหตุ *ค่าแอบซอร์บแนนซ์ของสีครามที่เวลาในการสัมผัส 1020 นาที และ 1080 นาที เท่ากับ 0.717 และ 0.718 ตามลำดับ และตัวดูดซับที่ใช้คือ CTS/MMT

4. ข้อมูลการดูดซับในหน่วยปฏิบัติการดูดซับแบบเบดนิ่ง

ตารางที่ 5ก ค่าแอบซอร์บแนนซ์ที่เวลาต่าง ๆ ของสีย้อม หลังการดูดซับ

| เวลา (min) | ค่าแอบซอร์บแนนซ์ (Absorbance) ที่เวลาต่าง ๆ | | | | | | |
|------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | ชุดที่ 1 | ชุดที่ 2 | ชุดที่ 3 | ชุดที่ 4 | ชุดที่ 5 | ชุดที่ 6 | ชุดที่ 7 |
| 0 | 0.341 | 0.327 | 1.008 | 0.596 | 0.573 | 0.595 | 0.646 |
| 5 | 0.152 | 0.161 | 0.193 | 0.152 | 0.152 | 0.189 | 0.356 |
| 10 | 0.172 | 0.34 | 0.588 | 0.152 | 0.152 | 0.463 | 0.582 |
| 15 | 0.235 | 0.477 | 0.832 | 0.317 | 0.161 | 0.519 | 0.611 |
| 20 | 0.259 | 0.523 | 0.897 | 0.399 | 0.288 | 0.538 | 0.612 |
| 25 | 0.269 | 0.544 | 0.925 | 0.434 | 0.350 | 0.546 | 0.611 |
| 30 | 0.272 | 0.554 | 0.945 | 0.455 | 0.384 | 0.551 | 0.62 |
| 35 | 0.276 | 0.563 | 0.958 | 0.469 | 0.405 | 0.557 | 0.621 |
| 40 | 0.278 | 0.569 | 0.963 | 0.48 | 0.418 | 0.557 | 0.618 |
| 45 | 0.28 | 0.573 | 0.969 | 0.488 | 0.43 | 0.564 | 0.621 |
| 50 | 0.28 | 0.571 | 0.972 | 0.496 | 0.441 | 0.559 | 0.62 |
| 55 | 0.285 | 0.582 | 0.973 | 0.502 | 0.448 | 0.565 | 0.619 |
| 60 | 0.286 | 0.582 | 0.974 | 0.506 | 0.457 | 0.567 | 0.62 |
| 65 | 0.287 | 0.583 | 0.974 | 0.511 | 0.462 | 0.563 | 0.621 |
| 70 | 0.288 | 0.584 | 0.976 | 0.513 | 0.469 | 0.568 | 0.62 |
| 75 | 0.289 | 0.585 | 0.977 | 0.516 | 0.471 | 0.565 | 0.622 |
| 80 | 0.289 | 0.587 | 0.976 | 0.519 | 0.475 | 0.566 | 0.623 |
| 85 | 0.29 | 0.587 | 0.977 | 0.521 | 0.477 | 0.569 | 0.623 |
| 90 | 0.29 | 0.587 | 0.976 | 0.523 | 0.48 | 0.568 | 0.623 |
| 95 | 0.291 | 0.589 | 0.979 | 0.523 | 0.481 | 0.569 | 0.621 |
| 100 | 0.291 | 0.587 | 0.979 | 0.525 | 0.485 | 0.568 | 0.622 |
| 105 | 0.288 | 0.585 | 0.976 | 0.527 | 0.485 | 0.566 | 0.623 |
| 110 | 0.29 | 0.587 | 0.977 | 0.524 | 0.488 | 0.565 | 0.621 |
| 115 | 0.29 | 0.586 | 0.978 | 0.526 | 0.491 | 0.563 | 0.624 |
| 120 | 0.286 | 0.583 | 0.977 | 0.527 | 0.488 | 0.57 | 0.624 |

หมายเหตุ ตัวดูดซับที่ใช้ได้แก่ แร่ดิน CTS-MMT สภาวะการทดลองของข้อมูลในชุดที่ 1 -7 อยู่ในตารางที่ 3-3

ตารางที่ 5ก (ต่อ) ค่าแอมซอร์บแนนซ์ที่เวลาต่าง ๆ ของสีย้อม หลังการดูดซับ

| เวลา (min) | ค่าแอมซอร์บแนนซ์ (Absorbance) ที่เวลาต่าง ๆ | | | | | | |
|------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | จุดที่ 1 | จุดที่ 2 | จุดที่ 3 | จุดที่ 4 | จุดที่ 5 | จุดที่ 6 | จุดที่ 7 |
| 125 | 0.292 | 0.586 | 0.975 | 0.53 | 0.49 | 0.57 | 0.622 |
| 130 | 0.29 | 0.587 | 0.978 | 0.527 | 0.49 | 0.568 | 0.623 |
| 135 | 0.289 | 0.586 | 0.979 | 0.529 | 0.491 | 0.565 | 0.624 |
| 140 | 0.292 | 0.586 | 0.979 | 0.527 | 0.49 | 0.569 | 0.625 |
| 145 | 0.292 | 0.586 | 0.977 | 0.53 | 0.492 | 0.567 | 0.623 |
| 150 | 0.295 | 0.585 | 0.976 | 0.528 | 0.492 | 0.57 | 0.624 |
| 155 | 0.291 | 0.585 | 0.979 | 0.529 | 0.492 | 0.57 | 0.625 |
| 160 | 0.294 | 0.585 | 0.979 | 0.53 | 0.492 | 0.568 | 0.624 |
| 165 | 0.295 | 0.584 | 0.98 | 0.529 | 0.493 | 0.569 | 0.625 |
| 170 | 0.295 | 0.585 | 0.975 | 0.532 | 0.494 | 0.567 | 0.625 |
| 175 | 0.298 | 0.586 | 0.979 | 0.533 | 0.495 | 0.567 | 0.626 |
| 180 | 0.301 | 0.584 | 0.98 | 0.532 | 0.495 | 0.567 | 0.626 |
| 185 | 0.302 | 0.587 | 0.979 | 0.53 | 0.496 | 0.564 | 0.626 |
| 190 | 0.302 | 0.586 | 0.98 | 0.529 | 0.496 | 0.568 | 0.627 |
| 195 | 0.303 | 0.582 | 0.979 | 0.533 | 0.497 | 0.569 | 0.623 |
| 200 | 0.303 | 0.584 | 0.979 | 0.531 | 0.498 | 0.57 | 0.625 |
| 205 | 0.304 | 0.585 | 0.979 | 0.532 | 0.499 | 0.57 | 0.628 |
| 210 | 0.304 | 0.586 | 0.98 | 0.532 | 0.499 | 0.567 | 0.627 |
| 215 | 0.304 | 0.589 | 0.98 | 0.527 | 0.499 | 0.57 | 0.627 |
| 220 | 0.304 | 0.585 | 0.98 | 0.529 | 0.5 | 0.568 | 0.628 |
| 225 | 0.304 | 0.59 | 0.98 | 0.533 | 0.5 | 0.569 | 0.627 |
| 230 | 0.305 | 0.589 | 0.98 | 0.531 | 0.499 | 0.569 | 0.628 |
| 235 | 0.306 | 0.589 | 0.979 | 0.533 | 0.501 | 0.569 | 0.629 |
| 240 | 0.306 | 0.591 | 0.98 | 0.532 | 0.5 | 0.57 | 0.628 |

หมายเหตุ ตัวดูดซับที่ใช้ได้แก่ แร่ดิน CTS-MMT สภาวะการทดลองของข้อมูลในจุดที่ 1-7 อยู่ใน

ตารางที่ 3-3

ภาคผนวก ข

การนำเสนอบทความภายใต้ทุนวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้ถูกนำไปเสนอในการประชุมวิชาการระดับคณะจำนวน 1 ครั้ง ระดับชาติจำนวน 1 ครั้ง และระดับนานาชาติจำนวน 1 ครั้ง ได้แก่

ทรงศักดิ์ สระแก้ว และจักรกฤษณ์ อัมพูช “การหาพารามิเตอร์เชิงจลนพลศาสตร์และเชิงสมดุลของการดูดซับสีย้อมผ้าเคมีจากน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยแร่ดินมอนต์มอริลโลไนต์เคลือบผิวด้วยไคโตซาน”, การประชุมวิชาการนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปี 2554 น.14-22. อุบลราชธานี: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2554.

ทรงศักดิ์ สระแก้ว และจักรกฤษณ์ อัมพูช “การกำจัดสีย้อมผ้าจากน้ำเสียสังเคราะห์โดยใช้แร่ดินมอนต์มอริลโลไนต์เคลือบผิวด้วยไคโตซาน”, การประชุมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 10 น. 31. สงขลา: สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, 2554.

Umpuch, C. and Sakaew, S. “Removal of commercial blue dye from water onto Chitosan-coated-Montmorillonite in fixed bed”, International Thailand Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference 2011. p. T-31. Songkhla: The Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry, 2011.

ภาคผนวก ค

สรุปผลการดำเนินการวิจัย

ผลสรุปแผนการดำเนินงานและผลการปฏิบัติงานจริง

| กิจกรรม | ช่วงเวลา (เดือน) | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------|---|---|---|----|----|----|----|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 16 |
| 1. ศึกษารวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 2. ศึกษาทดลอง | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 3. วิเคราะห์และอภิปรายผล | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 4. สรุปผลการศึกษา | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 5. เผยแพร่งานวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

หมายเหตุ



แผนการดำเนินงาน



ปฏิบัติงานจริง



หัวหน้าโครงการวิจัยดาราชการ (อุปสมบทระยะเวลา 3 เดือน)

รายงานสรุปการใช้งบประมาณ

| ลำดับ | รายการ | งบประมาณตาม แผน (บาท) | งบประมาณที่ใช้ จริง (บาท) |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1 | หมวดค่าตอบแทน | 9,000 | 9,000 |
| 2 | หมวดค่าใช้สอย | | |
| 2.1 | ค่าเดินทางเพื่อเก็บตัวอย่าง | 1,000 | 0 |
| 2.2 | ค่าจ้าง | 2,000 | 1,875 |
| 3 | หมวดวัสดุ | | |
| 3.1 | ค่าวัสดุสำนักงาน | 1,000 | 1,000 |
| 3.2 | ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ | 20,000 | 21,048.5 |
| 4 | หมวดครุภัณฑ์ | 12,000 | 9,630 |
| รวมงบประมาณที่ใช้จริง | | | 41,923.50 |
| งบประมาณที่ได้รับการสนับสนุน | | | 45,000 |
| รวมงบประมาณที่ขออนุมัติเบิกจ่าย | | | 41,923.50 |

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์และผลที่ได้รับจากการดำเนินโครงการ

| วัตถุประสงค์ | ผลที่ได้รับ |
|---|---|
| ศึกษาการปรับปรุงแร่ดินมอนต์มอริล โลไนต์ด้วยสารไคโตซาน | ได้แร่ดินมอนต์มอริล โลไนต์เคลือบผิวด้วยสารไคโตซาน |
| ศึกษาสมมูลการดูดซับ | - ประสิทธิภาพในการดูดซับสีของแร่ดินมอนต์มอริล โลไนต์ธรรมชาติและแร่ดินมอนต์มอริล โลไนต์ในการกำจัดสีของผ้า - ไอโซเทอมการดูดซับ |
| ศึกษาจลนพลศาสตร์การดูดซับ | อัตราการดูดซับและกลไกการดูดซับ |
| ศึกษาการดูดซับในหน่วยปฏิบัติการดูดซับแบบเบดนิ่ง | - ประสิทธิภาพในการดูดซับสีของหน่วยปฏิบัติการดูดซับแบบเบดนิ่ง - สภาพที่เหมาะสมในการดูดซับของหน่วยปฏิบัติการนี้ |



