

ห้องเรียนอัจฉริยะต้นทุนต่ำ (Low Cost Smart Classroom)



เนื่องในโอกาสทรงเจริญพระชนมายุ 60 พรรษา ของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในปี พ.ศ. 2558 คณะกรรมการบริหารสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ มีแนวความคิดที่จะสร้างห้องเรียนอัจฉริยะจำนวน 60 ห้อง กระจายทั่วประเทศ เพื่อร่วมเฉลิมฉลองโอกาสมหาสีริมงคลนี้ โดยห้องเรียนอัจฉริยะที่จะสร้างขึ้นนี้ต้องมีศักยภาพสูงในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนในทุกสาระวิชาและเนื้อหาบทเรียน โดยเฉพาะการเรียนสะเต็ม: วิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-วิศวกรรมศาสตร์-คณิตศาสตร์ (Science-Technology-Engineering-Mathematics, STEM, Education) โดยคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจะทำหน้าที่ออกแบบ ติดตั้ง สาธิต อบรมการใช้ห้องเรียนอัจฉริยะนี้ นอกจากนั้นคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจะทำหน้าที่สร้างบทเรียนเบื้องต้นด้านสะเต็ม เพื่อให้ครูใช้เป็นต้นแบบในการเรียนการสอนสะเต็ม

เพื่อให้ห้องเรียนอัจฉริยะที่จะสร้างขึ้นเป็นห้องเรียนอัจฉริยะอเนกประสงค์ สามารถตอบสนองการเรียนการสอนในทุกสาระวิชา มีต้นทุนในการสร้างไม่สูง สามารถปรับเปลี่ยนไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆได้ รวมไปถึงการบริการชุมชน หากต้นทุนการสร้างโรงเรียนอัจฉริยะไม่สูงมากเกินไป ทุกโรงเรียนจะสามารถสร้างห้องเรียนอัจฉริยะของตนเองได้ ด้วยการสนับสนุนงบประมาณจากชุมชนหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวคณะนักออกแบบห้องเรียนอัจฉริยะคิดว่าจะใช้เทคโนโลยีสมาร์ตทีวี สมาร์ทโฟน/แท็บเล็ต ในสร้างห้องเรียนอัจฉริยะที่เน้นการใช้จุดเด่นของเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยไม่ต้องมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเดิมของห้องเรียน ชุดอุปกรณ์ห้องเรียนอัจฉริยะสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆ ได้ เช่น การสาธิตและแสดงผลงานนวัตกรรมของนักเรียน การทำกิจกรรมร่วมกับชุมชน การสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพและพัฒนาชุมชน เป็นต้น

โครงการนี้ไม่ได้มีจุดมุ่งหมายในการบรรจุบทเรียนที่เป็นรูปเล่มหนังสือให้ไปอยู่ในแท็บเล็ตแล้วให้นักเรียนอ่านจากแท็บเล็ต แต่จะเน้นการใช้ศักยภาพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศประกอบกับศักยภาพด้านการถ่ายรูป บันทึกเสียง ส่งถ่ายข้อมูล และการประมวลผลของสมาร์ตโฟน/แท็บเล็ตมาช่วยในการเรียนรู้ของนักเรียนและสนับสนุนให้นักเรียนสร้างบทเรียนและนวัตกรรมการเรียนรู้ไปพร้อมๆ กับการเรียน เพื่อเตรียมบุคคลกรรุ่นใหม่ของไทยให้พร้อมเข้าสู่สังคมดิจิทัลและเศรษฐกิจดิจิทัล

บทเรียนที่จะนำไปบรรจุในชุดการเรียนการสอนสามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ของนักเรียน สำหรับการเรียนรู้สะเต็ม คณะทำงานจะติดตั้งอุปกรณ์กล้องจุลทรรศน์เคลื่อนที่ ที่สามารถเปลี่ยนศักยภาพการถ่ายภาพของสมาร์ตโฟนให้สามารถถ่ายภาพความละเอียดสูงของวัตถุขนาดเล็ก ที่มีคุณภาพเทียบเท่ากล้องจุลทรรศน์กำลังขยายปานกลาง 10x - 300x โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต การออกแบบบทเรียนที่มีสาระการเรียนรู้แปลกใหม่ นำต้นตื้นต้นน่าจะมีส่วนช่วยในการดึงดูดความสนใจในบทเรียนของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความตื่นตัวในบทเรียนเหมือนการเล่นเกมส์ และในที่สุดนักเรียนก็จะสนใจเรียนสะเต็ม

ผู้รับผิดชอบโครงการ

รองศาสตราจารย์ ดร. สนอง เอกสิทธิ์

หน่วยปฏิบัติการวิจัยอุปกรณ์รับรู้ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-Mail: sanong.e@chula.ac.th, โทรศัพท์/โทรสาร: 02-218-7585

ห้องเรียนอัจฉริยะต้นทุนต่ำ (Low Cost Smart Classroom)

ส่วนประกอบของห้องเรียนอัจฉริยะต้นทุนต่ำ (Low Cost Smart Classroom)

1. สมาร์ททีวี (Smart TV) จำนวน 1 เครื่อง (ขนาดเล็กที่สุด 48 นิ้ว) เป็นทีวีที่สามารถเชื่อมต่อแบบไร้สายกับแทปเล็ตและสมาร์ทโฟนผ่าน Screen Mirroring Function ใช้สำหรับการเรียนการสอนและสาธิต การแสดงผลการทดลองของนักเรียน การนำเสนอผลงานของนักเรียน สิ่งที่ครูเห็นบนแทปเล็ตจะแสดงผลบนจอทีวีทันที
2. แทปเล็ต (Tablet) จำนวน 1 เครื่อง (ขนาด 10.5 นิ้ว) เป็นแทปเล็ตหลักของครูผู้สอน สิ่งที่ครูผู้สอนแสดง หรือ เขียนบนแทปเล็ตจะปรากฏบนจอทีวีทันที
3. สมาร์ทโฟนหรือแทปเล็ต (Smartphone หรือ Tablet) จำนวน 10-20 เครื่อง ขึ้นอยู่กับขนาดของห้องเรียนและบทเรียน ใช้สำหรับให้นักเรียนทำการทดลอง (ถ่ายภาพ บันทึกเสียง เก็บข้อมูล สืบค้นข้อมูล) ต้องการสมาร์ทโฟนหรือแทปเล็ตที่มีกล้องคุณภาพสูง ความละเอียดสูงเพื่อการถ่ายภาพและการทดลองเพิ่มเติม สมาร์ทโฟนหรือแทปเล็ตจะทำหน้าที่เป็นกล้องจุลทรรศน์สมาร์ทโฟนเมื่อติดตั้งเลนส์เพิ่มเติมที่หน้ากล้อง ทำให้สมาร์ทโฟน/แทปเล็ตกลายเป็นกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 10x-300x ขึ้นอยู่กับขนาดหน้าจอแสดงผล วิธีการบันทึกภาพ และวิธีการแสดงผล กล้องถ่ายภาพความละเอียดสูงของสมาร์ทโฟนสามารถถ่ายภาพรายละเอียดสูงวัตถุขนาดเล็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเผยแพร่ผลงานการทดลองผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หรือ สื่อสังคมออนไลน์
4. อินเทอร์เน็ตซิม สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตในโรงเรียนที่ไม่มีระบบเน็ตเวิร์ค ประกอบการเรียนที่มีการดึงข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เช่น Google Map ภูมิศาสตร์ สังคมศาสตร์ ศิลปะ ครูใช้หาข้อมูลประกอบการสอน
5. External Hard Drive ใช้สำหรับเก็บข้อมูลและ Backup ข้อมูล
6. Laptop Computer ใช้สำหรับการจัดทำเอกสารบทเรียน จัดการข้อมูล บันทึกข้อมูล



ตัวอย่างการจัดเรียงห้องเรียนอัจฉริยะ นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในบทเรียน สามารถแสดงผลการค้นคว้าของตนขึ้นจอแสดงผลได้ด้วย Screen Mirror Function การวิเคราะห์ผลการทดลองร่วมกัน การวิจารณ์ผลการค้นคว้า/การทดลอง การทำงานเป็นทีม สามารถเกิดขึ้นได้โดยมีบทเรียนเป็นตัวนำ

แผนงบประมาณ (คาดการณ์)

งบประมาณ 150,000 บาท: 1 SmartTV, 10 Smartphone, 1 Computer, 1 External HardDisk, 1 Internet Package

งบประมาณ 250,000 บาท: 1SmartTV, 10 Tablet, 1 Computer, 1 External HardDisk, 1 Internet Package

รูปแบบการจัดห้องเรียนอัจฉริยะที่นำเสนอไม่ได้เน้นที่โครงสร้าง แต่เน้นที่รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพภายใต้อุปกรณ์การสอนที่น้อยที่สุดแต่มีประสิทธิภาพสูงสุด การติดตั้งระบบห้องเรียนอัจฉริยะนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของห้องเรียนเดิมแต่อย่างใด ห้องเรียนเดิมที่มีอยู่สามารถเปลี่ยนเป็นห้องเรียนอัจฉริยะได้ทันที ด้วยอุปกรณ์ดังรายการที่ 1 – 6 ข้างต้น อุปกรณ์ที่ติดตั้งสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างอิสระ นำไปติดตั้งที่ห้องอื่นๆ ได้ หรือนำไปจัดแสดงนอกพื้นที่ได้ อุปกรณ์เหล่านี้ออกแบบมาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน และทำให้การสอนของครูมีประสิทธิภาพมากขึ้น สิ่งที่ทำให้ห้องเรียนนี้เป็นห้องเรียนอัจฉริยะคือบทเรียนที่ใช้ในการนำความสนใจของนักเรียนให้เข้าสู่บทเรียนโดยไม่เบื่อ ทำให้นักเรียนสนุกตื่นเต้นกับการเรียน (คล้ายกับการเล่นเกม) หากนักเรียนมีความสุขกับการเรียนแล้ว ความสนใจในบทเรียน และ ผลลัพธ์ของการเรียนก็จะดีขึ้นตามลำดับ

สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตเป็นส่วนสำคัญในการสร้างห้องเรียนอัจฉริยะ โดยสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตจะเป็นอุปกรณ์การทดลองในการเรียนสะสม โดยในเบื้องต้นนี้จะใช้ศักยภาพด้านการถ่ายภาพของกล้องในการนำนักเรียนเข้าสู่สาระการเรียนรู้ตามระดับชั้นของนักเรียน โดยครูสามารถออกแบบบทเรียนเสริมให้สอดคล้องกับบริบทของการเรียนรู้ในบทเรียน บทเรียนที่สอดคล้องกับบริบทของสังคมและชุมชน หรือบริบทที่สอดคล้องกับภูมิภาค รวมไปถึงบริบททำให้นักเรียนตระหนักถึงการเป็นส่วนหนึ่งของสังคมโลก เช่นบทเรียนที่สอดคล้องกับภาวะโลกร้อน การกัดเซาะชายฝั่ง ป่าชายเลน หรือ ปัญหามลภาวะ เป็นต้น

ตัวอย่างที่นำเสนอเพื่อแสดงการใช้ประโยชน์ของศักยภาพที่โดดเด่นของสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตคือการเปลี่ยนให้กล้องถ่ายภาพทำหน้าที่เป็นกล้องจุลทรรศน์ที่บันทึกผลการทดลองได้ด้วย โดยการติดตั้งเลนส์เข้ากับกล้องของสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตซึ่งจะทำให้สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตกลายเป็นกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 10-300 เท่า การมีกล้องจุลทรรศน์สมาร์ทโฟนนี้ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพขึ้นเนื่องจาก

1. โรงเรียนทุกโรงเรียนสามารถมีกล้องจุลทรรศน์สมาร์ทโฟนเพื่อการเรียนการสอนได้ เนื่องจากชุดเลนส์มีราคาไม่เกิน 1000 บาท หากมีครูมีความรู้ทางแสงและสามารถดัดแปลงอุปกรณ์ได้ ต้นทุนจะลดเหลือเพียงไม่เกิน 300 บาท ครูทุกคนหรือนักเรียนบางคนมีสมาร์ทโฟนอยู่แล้ว สามารถใช้ทำการทดลองได้ทันที
2. ลดการนำเข้าอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กล้องจุลทรรศน์ราคาแพง ที่ไม่สามารถถ่ายภาพได้ หากต้องการถ่ายภาพต้องติดตั้งกล้องซีซีดีและคอมพิวเตอร์
3. กล้องจุลทรรศน์สมาร์ทโฟนมีน้ำหนักเบา ใช้งานง่าย ถ่ายรูปได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยไม่มีข้อจำกัดของแหล่งกระแสไฟฟ้า ทำให้นักเรียนทำการทดลองได้ทุกสถานที่ (ในสนามเด็กเล่น ในป่า ข้างสระน้ำ ฯลฯ) โดยไม่มีข้อจำกัดใด สามารถทำการทดลองที่ไม่เคยทำได้ สามารถออกแบบการทดลองได้หลากหลาย
4. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองได้อย่างอิสระ ไม่ต้องรอคิวการใช้กล้องจุลทรรศน์
5. ภาพถ่ายจากสมาร์ทโฟนมีความละเอียดสูง สามารถเผยแพร่ได้ทันที โดยไม่มีข้อจำกัดด้านการแปรข้อมูลหรือการถ่ายเทข้อมูล กระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลและการวิเคราะห์ผลร่วมกันของนักเรียน

จากอิทธิพลและผลกระทบของสมาร์ทโฟนที่มีต่อการใช้ชีวิตของมนุษย์ ประกอบกับการพัฒนาอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสมาร์ทโฟนบนพื้นฐานของ Electromagnetic Spectrum องค์การองค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) มีมติให้ปี พ.ศ. 2558 เป็น International Year of Light (IYL2015) เพื่อกระตุ้นให้มนุษย์ได้ตระหนักถึงอิทธิพลของแสงในกระบวนการวิวัฒนาการของโลกและมนุษย์ ความสำคัญของแสงในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น IYL2015 เป็นโครงการระดับนานาชาติ มีการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับแสงในงานวิจัยพัฒนาและการศึกษา โครงการสมาร์ทโฟนเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ (Smartphone in Science) เป็นหนึ่งในโครงการหลักของ UNESCO ในกิจกรรม IYL2015 เทคโนโลยีสมาร์ทโฟนพัฒนาขึ้นบนพื้นฐานองค์ความรู้และความเข้าใจของมนุษย์เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Spectrum) UNESCO ตระหนักถึงความสำคัญและศักยภาพของสมาร์ทโฟนที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์ในอนาคต จึงได้บรรจุ

โครงการนี้เป็นหนึ่งในโครงการหลัก (Flagship Projects) ของ IYL2015 โดยจะส่งเสริมและสนับสนุนการเผยแพร่โครงการ และกิจกรรมที่ใช้ประโยชน์และศักยภาพของสมาร์ตโฟนในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการในโครงการสมาร์ตโฟน-สมาร์ตคิด(ส์)-สมาร์ตวิทย์: สมาร์ตโฟน...เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ของนักวิจัยรุ่นเยาว์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนสะเต็มที่คณะทำงานได้ออกแบบไว้เป็นตัวอย่างเบื้องต้นมีดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมการพัฒนากล้องจุลทรรศน์มือถือจากสมาร์ตโฟน (Smartphone Mobile Microscope)

โครงการ/กิจกรรม	วัตถุประสงค์	กิจกรรม/การทดลอง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้
1 สร้างกล้องจุลทรรศน์มือถือ - สอนวิธีสร้างและตรวจสอบการทำงานของกล้องโทรศัพท์มือถือ	1 สร้างกล้องจุลทรรศน์มือถือโดยการประกอบเลนส์เหมาะสมเข้ากับสมาร์ตโฟน 2 ศึกษา/ทดสอบกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์มือถือกับกล้องจุลทรรศน์/กล้องมือถือ	1 การคัดเลือกเลนส์ที่เหมาะสมเพื่อทำกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 สร้างและประกอบกล้องจุลทรรศน์มือถือ 3 ศึกษาการทำงานของกล้องจุลทรรศน์มือถือ กำลังขยาย ระยะโฟกัส ความชัดของภาพ 4 วิเคราะห์ ปรีक्षा แลกเปลี่ยนข้อมูลภาพ	1 เข้าใจการทำงานเบื้องต้นของระบบกล้องและเลนส์ 2 สร้างกล้องจุลทรรศน์มือถือใช้เองได้ 3 คำนวณกำลังขยายของภาพที่ถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือได้
2 การสร้างกล้องจุลทรรศน์มือถือด้วยเลนส์หยดน้ำ	1 สร้างกล้องจุลทรรศน์มือถือโดยใช้หยดน้ำและของเหลวเป็นเลนส์ 2 ศึกษา/ทดสอบการทำงานของกล้องจุลทรรศน์มือถือที่พัฒนาขึ้น	1 การสร้างหยดน้ำที่สามารถทำหน้าที่เป็นเลนส์ได้ 2 การควบคุมกำลังขยายด้วยขนาดของหยดน้ำ 3 ศึกษาการทำงานของกล้องจุลทรรศน์มือถือ กำลังขยาย ระยะโฟกัส ความชัดของภาพ 4 วิเคราะห์ ปรีक्षा แลกเปลี่ยนข้อมูล	1 น้ำรูปทรงที่เหมาะสมสามารถใช้เป็นเลนส์ได้ 2 การควบคุมและสร้างหยดน้ำ ที่มีขนาดและลักษณะที่เหมาะสมกับการนำมาทำเป็นเลนส์

2. กิจกรรมการประยุกต์ใช้กล้องจุลทรรศน์มือถือประกอบการเรียนการสอนและการศึกษาวิทยาศาสตร์

โครงการ/กิจกรรม	วัตถุประสงค์	กิจกรรม/การทดลอง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้
3 โลกใบจิ๋วใต้กล้องจุลทรรศน์มือถือ - บันทึกภาพของสิ่งของ สิ่งมีชีวิตรอบตัว ระบบนิเวศน์ ด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ	1 ศึกษาสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ	1 ถ่ายรูปสิ่งมีชีวิตและสิ่งของรอบตัวที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 เปรียบเทียบภาพที่ถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์มือถือกับภาพที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์เพื่อการวิจัย	1 สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์มือถือประกอบการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2 สามารถถ่ายภาพวัตถุขนาดเล็กด้วยกล้องโทรศัพท์มือถือได้
4 แหล่งท่องเที่ยวใหม่: ผิวหนังและร่างกายใต้กล้องจุลทรรศน์ - ศึกษาลักษณะผิวหนังส่วนต่างๆ ของร่างกายและการเปลี่ยนแปลงภายใต้แรงกระตุ้นจากภายนอก	1 ศึกษาลักษณะผิวหนังและอวัยวะภายนอกของร่างกายด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 ศึกษาอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผิวหนังมนุษย์ เช่น ความร้อน ความเย็น การเกิดบาดแผล แผลเป็น เหนือแสงแดด แแรงกระแทก	1 บันทึกภาพผิวหนังและอวัยวะด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ เปรียบเทียบความแตกต่างที่สังเกตได้ ระหว่างส่วนต่างๆ ของร่างกาย ระหว่างบุคคล 2 บันทึกภาพผิวหนังเมื่อได้รับการกระตุ้นจากปัจจัยภายนอก 3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ผลกระทบของสิ่งกระตุ้น และความสัมพันธ์พื้นฐานของการเปลี่ยนแปลง	1 เข้าใจการทำงานและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของร่างกาย 2 เข้าใจและรู้ผลกระทบของสิ่งกระตุ้นจากภายนอก
5 โลกสีเขียวใบใหญ่: ค้นหาความมหัศจรรย์ของต้นไม้ด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ	1 ศึกษาใบไม้ชนิดต่างๆ ด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของใบไม้เมื่อได้รับการกระตุ้นจากภายนอก เช่น ความร้อน ความเย็น ขาดน้ำ 3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของใบไม้และต้นไม้ที่เป็นโรค หรือได้รับความเสียหาย	1 บันทึกภาพใบไม้ ผลไม้ และต้นไม้ด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 บันทึกภาพการเปลี่ยนแปลงของใบไม้ภายใต้สิ่งเร้าจากภายนอก 3 บันทึกภาพใบไม้และต้นไม้ที่เป็นโรค หรือ ถูกแมลงรบกวน 4 เปรียบเทียบลักษณะใบไม้ชนิดต่างๆ และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและหน้าที่หรือสมบัติพิเศษ	1 เรียนรู้ลักษณะเฉพาะของใบไม้ชนิดต่างๆ 2 เรียนรู้การเปลี่ยนแปลงและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช

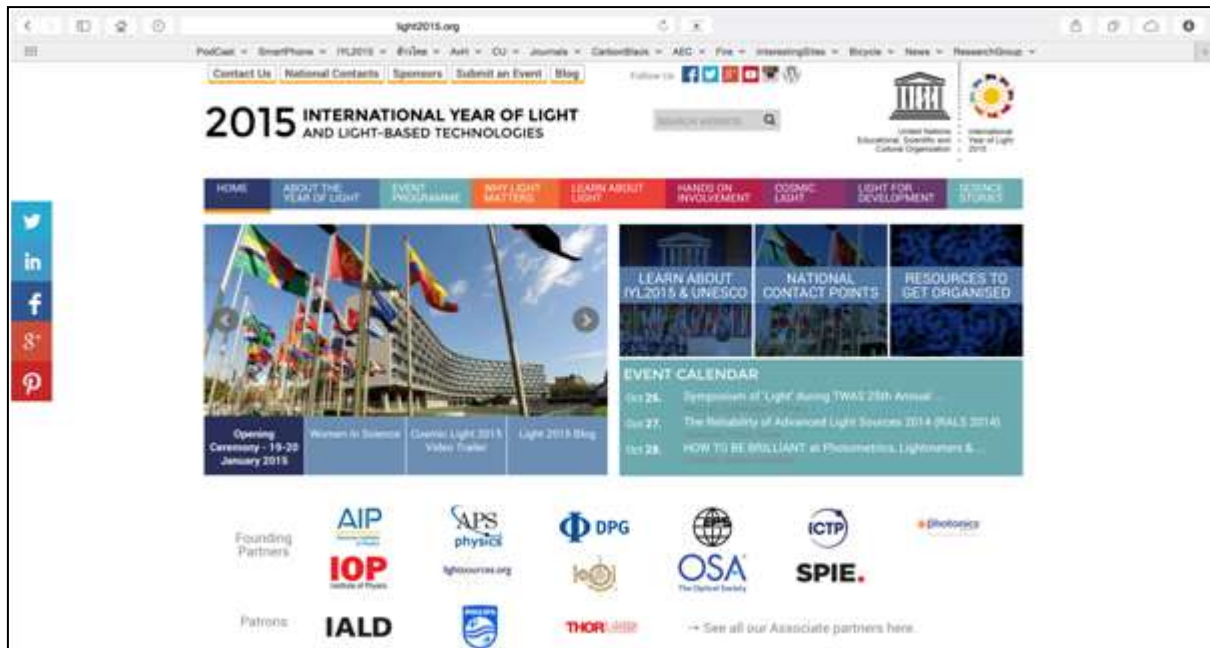
6 โลกใบใหญ่ของสัตว์ตัวเล็ก(มาก)	1 ศึกษาลักษณะสัตว์ขนาดเล็ก เช่น มด แมลง ตัวง แผลงวัน ผีเสื้อ ด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ	1 บันทึกภาพสัตว์และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ	1 เรียนรู้ลักษณะของสัตว์และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก
7 พื้นผิววัสดุ: ของใกล้ตัวที่แปลกออกไปเมื่อมองได้กล้อง	1 ศึกษาลักษณะพื้นผิวของสิ่งของรอบๆ เช่น พื้นโต๊ะ เสื้อผ้า ผนังซีเมนต์ ธนบัตร กระดาษ ตัวด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ	1 บันทึกภาพพื้นผิวของวัสดุรอบตัวด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ ด้วยกำลังขยายต่างกัน 2 บันทึกภาพการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวเมื่อเวลาเปลี่ยนไป หรือ เมื่อได้รับผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำ ความร้อน แสง เป็นต้น	1 บทบาทและหน้าที่ของพื้นผิววัสดุ 2 สมบัติและลักษณะเชิงพื้นผิวที่เปลี่ยนไปเมื่อได้รับการกระตุ้น
8 ไขความลับของคริสตัลด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ	1 ศึกษาการเกิดและโตของคริสตัล 2 ศึกษาชนิดและรูปร่างของคริสตัล 3 ศึกษาอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและเงื่อนไขการทดลองที่มีผลต่อรูปร่างและขนาดของคริสตัล	1 บันทึกภาพคริสตัลชนิดต่างๆ ด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 ติดตามการเกิดและการโตของคริสตัลด้วยเทคนิค Time Lapse Photography	1 การเกิดและโตของคริสตัลภายใต้เงื่อนไขต่างๆ 2 อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อขนาดและรูปร่างของคริสตัล 3 การบันทึกภาพและการนำเสนอด้วยเทคนิค Tim Lapse Photography
9 เซอร์ล็อกโฮล์มวัยเยาว์ (Young Sherlock Holm)	1 ตรวจสอบการปลอมแปลงเอกสารและวัสดุด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของเอกสารและวัสดุด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ	1 บันทึกภาพของเอกสารและวัตถุต้องสงสัยด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 ตรวจสอบสิ่งแปลกปลอมหรือการปลอมแปลงเอกสารจากภาพถ่าย	1 เทคนิคการวิเคราะห์ภาพถ่ายกำลังขยายสูง 2 การใช้ภาพถ่ายเป็นข้อมูลสำคัญในการวิเคราะห์ปัญหา
10 ไซปริศนาใบบัวไม่เปียกน้ำ (Louts Effect)	1 ศึกษาปรากฏการณ์น้ำกลิ้งบนใบบัว (Lotus Effect) บนใบพืชชนิดต่างๆ 2 ศึกษาปรากฏการณ์น้ำกลิ้งบนใบบัวบนพื้นผิวชนิดต่างๆ 3 ศึกษาการเกาะติดของวัสดุบนพื้นผิวที่มีสมบัติ Lotus Effect	1 บันทึกภาพหยดน้ำและการเคลื่อนไหวยของหยดน้ำบนใบบัว ใบพืช และพื้นผิวอื่นด้วยสมาร์ทโฟน 2 บันทึกภาพพื้นผิวที่มีสมบัติ Lotus Effect ก่อนและหลังการสัมผัสน้ำ 3 บันทึกภาพหยดน้ำและผิวรอยต่อระหว่างหยดน้ำกับพื้นผิวชนิดต่าง	1 เรียนรู้ปรากฏการณ์ Lotus Effect และ Surface Tension 2 เรียนรู้อิทธิพลของลักษณะทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของพื้นผิวต่อปรากฏการณ์ Lotus Effect
11 ไซปริศนา Smart Surface-พื้นผิวทำความสะอาดตัวเอง	1 ศึกษาปรากฏการณ์พื้นผิวทำความสะอาดตัวเอง 2 ศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของพื้นผิวทำความสะอาดตัวเอง	1 บันทึกภาพและวิดีโอการทำความสะอาดตัวเองของพื้นผิว 2 บันทึกภาพพื้นผิวก่อนการทำความสะอาดและหลังการทำความสะอาด	1 ทราบอิทธิพลของสมบัติเชิงพื้นผิวที่มีต่อความสามารถการเป็นพื้นผิวการทำความสะอาดตัวเอง
12 มีอะไรอยู่ในอากาศที่เราหายใจ	1 ฝึกวิธีการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองที่อยู่ในอากาศ 2 ศึกษาสิ่งสกปรกและฝุ่นละอองที่มีอยู่ในอากาศ 3 ศึกษาเขม่าควันดำจากการเผาไหม้และจากเครื่องยนต์ 4 วิธีการตรวจสอบละอองและฝุ่นในอากาศด้วย Laser Pointer	1 บันทึกภาพฝุ่นละอองและสิ่งแปลกปลอมในอากาศด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 บันทึกภาพสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นจากการเผาขยะ การเผาไหม้ และ ควันจากรถยนต์ด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ	1 ทราบอันตรายและอิทธิพลของฝุ่นละอองในอากาศ 2 สามารถบันทึกภาพของสิ่งแปลกปลอมในอากาศได้ 3 สามารถตรวจสอบอากาศที่มีฝุ่นละอองได้
19 มหัศจรรย์โครงสร้างสวยงามสร้างสรรค์โดยธรรมชาติ	1 ศึกษาโครงสร้างและรูปร่างในธรรมชาติ	1 บันทึกภาพและรูปร่างต่างๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ เช่น กลีบดอกไม้ ปีกผีเสื้อ เกล็ดปลา ใบไม้ เมล็ดพันธุ์พืช ปล้องหญ้า ดอกหญ้าเจ้าชู้ ด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 เปรียบเทียบโครงสร้างที่พบในกลุ่มของพืชและสัตว์ประเภทเดียวกัน	1 เข้าใจและทราบความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ตามธรรมชาติของวัสดุ
20 น้ำหายไปไหน: การระเหยของน้ำและการโตของคริสตัล	1 ศึกษาการระเหยของหยดน้ำด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 ศึกษาการเกิดผลึกจากการระเหย	1 เข้าใจกลไกการระเหยของน้ำและตัวทำละลาย 2 กลไกการเกิดและโตของผลึก	

	ของหยดน้ำและการเกิดผลึกด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ	3 อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อขนาดรูปร่างของผลึก	
21 ภาคตัดขวางของพืชแบบใกล้ชิด	1 ศึกษารูปร่างและโครงสร้างของลำต้นพืชจากภาพถ่ายภาคตัดขวางที่บันทึกด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 ศึกษาอิทธิพลของสีย้อมที่มีต่อความชัดเจนและรายละเอียดของภาพ 3 ศึกษาอิทธิพลของการเตรียมตัวอย่างภาคตัดขวางต่อลักษณะของภาพถ่าย	1 ถ่ายภาพภาคตัดขวางของพืชหลายชนิด เช่น ต้นข้าว ต้นกก ใต้ไม้ 2 เปรียบเทียบลักษณะภาคตัดขวางของพืชแต่ละชนิด	
22 ธนบัตรเอเชียและธนบัตรนานาชาติ	1 ศึกษารูปร่างและลายพิมพ์ของธนบัตรของประเทศในกลุ่มเอเชียและธนบัตรเงินตราหลักของโลก 2 ศึกษาลักษณะลายพิมพ์ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของธนบัตร 3 ศึกษาสิ่งตกค้างบนธนบัตร	1 บันทึกภาพกำลังขยายสูงของลายพิมพ์ธนบัตรด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 เปรียบเทียบรูปแบบและลักษณะเฉพาะของการพิมพ์ธนบัตร 3 เปรียบเทียบภาพถ่ายธนบัตรที่ถ่ายด้วยกล้องในสมาร์ตโฟนและกล้องจุลทรรศน์มือถือ	
23 มหัศจรรย์สมบัติเชิงพื้นผิว: ขอบน้ำ-ไม่ชอบน้ำ ฉันทควคุมได้	1 ศึกษาลักษณะเชิงพื้นผิวของวัสดุในขณะแห้งและเปียก 2 ศึกษาลักษณะเชิงพื้นผิวของวัสดุที่ผ่านการปรุงแต่งในขณะแห้งและเปียก 3 ศึกษาลักษณะ (รูปร่าง และขนาด) ของหยดน้ำบนพื้นผิววัสดุ	1 บันทึกภาพถ่ายกำลังขยายสูงของพื้นผิววัสดุในขณะเปียกน้ำและแห้ง 2 บันทึกภาพถ่ายกำลังขยายสูงพื้นผิววัสดุที่ผ่านการปรับปรุงแล้วในขณะแห้งและเปียก 3 เปรียบเทียบลักษณะของหยดน้ำบนพื้นผิวชนิดต่างๆ	
24 มหัศจรรย์เส้นใยและสิ่งทอ: ผิวหนังสังเคราะห์ของมนุษย์ - การออกแบบและสมบัติพิเศษของสิ่งทอที่เกิดได้ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1 ศึกษาลักษณะของเส้นใยชนิดต่างๆ ด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2 ศึกษาทลายของสิ่งทอและรูปแบบการทอด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 3 ศึกษาอิทธิพลของวัสดุที่นำมาทำสิ่งทอต่อสมบัติพิเศษของสิ่งทอ 4 ศึกษาอิทธิพลของการปรับปรุงเชิงพื้นผิวและรูปร่างของเส้นใยที่มีต่อสมบัติของสิ่งทอ 2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสิ่งทอเมื่อได้รับการกระตุ้นจากภายนอก	1 บันทึกภาพเส้นใยและสิ่งทอด้วยกล้องจุลทรรศน์มือถือ 2	

การเผยแพร่ผลงานและกิจกรรมต่อเนื่อง

ในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดความรู้และการอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้สมาร์ตโฟนในการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะมีการเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและผลงานของนักเรียนใน Facebook คณะผู้ทำงานคาดหวังว่าการเผยแพร่ผลงานสู่การรับรู้ของคนทั่วไปจะเป็นส่วนหนึ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนมีความตื่นตัวในการค้นคว้าวิจัย เนื่องจากจะมีการแลกเปลี่ยนทางวิชาการเมื่อผลงานได้เผยแพร่ออกไปแล้ว ผลงานของนักเรียนที่เผยแพร่จะเป็นเอกสารทางวิชาการที่ดีในการอ้างอิงและใช้เป็นตัวอย่างการสอนในการอบรมครั้งต่อไป การสร้างผลงานและการนำผลงานของนักเรียนเป็นตัวอย่างการสอน จะเปลี่ยนรูปแบบการเรียนของนักเรียนจาก Passive Learning ซึ่งเป็นการศึกษาและทำความเข้าใจในบทเรียนและความรู้ซึ่งเป็นผลงานของผู้อื่น กิจกรรมในโครงการนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างบทเรียนสำหรับคนอื่นได้เรียนรู้ ซึ่งเหมือนกับการวิจัยค้นคว้าของนักวิจัยอาชีพ การเรียนรู้ของนักเรียนจะกลายเป็นการเรียนแบบ Active Learning ห้องเรียนจะกลายเป็น Living Classroom ไม่ใช่เป็นแค่ Smart Classroom ที่ใช้ WiFi ระบบ Network ช่วยดึงบทเรียนจากอินเทอร์เน็ตมาสอน

ข้อมูลจาก Website ของ UNESCO เกี่ยวกับ International Year of Light (www.light2015)



light2015.org

2015 INTERNATIONAL YEAR OF LIGHT AND LIGHT-BASED TECHNOLOGIES

HOME ABOUT THE YEAR OF LIGHT EVENT PROGRAMME WHY LIGHT MATTERS LEARN ABOUT LIGHT HANDS ON INVOLVEMENT DID YOU KNOW LIGHT FOR DEVELOPMENT SCIENCE STUDIES

Hands On Involvement

There are many ways for you to get directly involved in IYL 2015, whether that's giving a presentation, educating a young student, or just putting your smartphone to good use. Here you'll find cool science articles, links to educational materials, and some ready-made presentations to make it easy for you to participate. And don't forget to submit your best pictures to the IYL Photo contest!

IN THIS SECTION

- LightTALKS!
- Kids and Optics
- Light Images
- Science and Optics Kits
- Smartphone Science

Smartphone Science

The smartphone that many of us use every day is one of the most advanced photonics devices ever made with state-of-the-art imaging and communications built-in. The links below show how smartphones are used by scientists as measuring instruments in applications from air pollution and light pollution, to adaptation as a microscope for measuring bacteria. Find out how you can use your own smartphone to perform scientific measurements with simple apps and add-ons.

Scientific Uses

Compact Microscopes for Your Smartphone

Two winners of the 2009 Vodafone Wireless Innovation Project were compact microscopes that interface with a cell-phone camera. There is also a nanosensor-based detector for airborne chemicals that plugs into an iPhone. Although envisioned for field use, these devices highlight the possibilities of the technology.

[View Article](#)

DIY Foldable Smartphone Spectrometer

The foldable paper mini-spectrometer folds up in minutes to transform your smartphone into a compact, simple, yet powerful experimental tool - a visible/near-infrared spectrometer, also known as a spectroscope or spectrophotometer.

[View on Amazon](#)

International Year of Light 2015

| Home | [New](#) | [Download Poster](#) | [Message from the President of the European Physical Society](#) | [New](#) | [Map](#) |

IYL 2015 Postcard No Football - Just Photonics

| Impressum | Kontakt | Webmaster |