



สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ชุด 4

แจ๊สแจ๊ส
กับ เตอะแก๊ง

นาโน
เทคโนโลยี

ผู้เขียน สตรีปต์หลัก

ครุชิต กำลิ่งกล้า

บรรณาธิการ

สตูดิโอ ก้าวแห่งก้าวไฮด์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

กองบรรณาธิการ



504000397

คำนำ

หนังสือการ์ตูนชุด "แจ้วแจ้วกับเดอะแก๊ง" มีทั้งหมด 8 เล่ม โดยทั้ง 8 เล่มมีตัวละครหลักตัวเดียวกันเป็นเรื่องราวของชีวิตวัยเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ห้อง 8 ที่กำลังเรียนสายวิทยาศาสตร์ โดยมี แจ้วแจ้วและเพื่อน ๆ ที่อยู่ใกล้กันเดียวกันประกอบด้วย **ต้นคิด เอ๋พอง ต้องแตง และแจ้ววาว**



ดำเนินเรื่องราว มีการทดลองวิทยาศาสตร์ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีการผจญภัยในโลกริทยาศาสตร์ที่น่าตื่นเต้นพิศวง โดยมีคุณครูพิชิตเป็นครูประจำชั้น ครูเป็นต่อเป็นครูสอนเคมี และพลศึกษา และดร.วิลเลียม นักวิทยาศาสตร์ระดับแนวหน้า สลับกันให้คำอธิบายกับเด็ก ๆ ในแต่ละตอน

สำหรับเนื้อหาวิชาทางของเล่มนี้เป็นของนาโนเทคโนโลยี มีทั้งหมด 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 มีชื่อตอนว่า "เรียนรู้อะไรไปใหญ่" ตอนที่ 2 มีชื่อตอนว่า "นาโนในชีวิตประจำวัน" และตอนที่ 3 มีชื่อตอนว่า "นาโนกับการทหาร" ในตอนแรกผู้อ่านจะได้เรียนรู้เรื่องฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับนาโนเทคโนโลยีในธรรมชาติ ได้แก่ แร่ควอตซ์ แร่คาร์บอนนาโนทิวป์ ปรากฏการณ์น้ำกลิ้งบนใบบัว หลักการหักเหของปีกผีเสื้อและนาโนเกี่ยวกับเส้นใยของแมงมุม ในตอนที่ 2 ผู้อ่านจะได้ความรู้เกี่ยวกับนาโนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น หลักการส่งยาด้วยวัสดุนาโน การใช้เทคโนโลยีเกี่ยวกับนาโนมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมสิ่งทอ เช่น เสื้อผ้า ชุดกีฬา และอุปกรณ์กีฬา สำหรับตอนที่ 3 ผู้อ่านจะได้ความรู้เกี่ยวกับประเภทของนาโนเทคโนโลยี การใช้เลเซอร์ในการรักษาแผล การตรวจจับสิ่งแปลกปลอมที่เข้าใกล้ หลักการพรางตัวของวัสดุนาโน และท่อนาโนคาร์บอน รวมถึงหลักการพรางตัวของสารที่เคลือบด้วยท่อนาโนคาร์บอนในการตรวจจับของสัญญาณเรดาร์ และการใช้นาโนเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเกี่ยวกับการสอดแนมของทหารที่มีการพัฒนามาให้เป็นเครื่องบินไร้คนขับ

นอกจากนี้ ทำเล็มจะมีกิจกรรมเสริมประกอบ ได้แก่ "ปรากฏการณ์น้ำกลิ้งบนใบบัวกับมุมสัมผัส" "การทดสอบสมบัติของผ่านนาโน" และ "การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับนาโนในการทหาร" กิจกรรมเสริมที่เสนอแนะทุกกิจกรรมนี้ นักเรียนสามารถทำกิจกรรมเสริมเองได้ที่บ้าน เนื่องจากอุปกรณ์ค่อนข้างหาง่าย และการสืบค้นข้อมูลในโลกอินเทอร์เน็ตปัจจุบันก็ทำได้ไม่ยาก จะมีเพียงกิจกรรมที่ 2 เท่านั้นที่นักเรียนต้องหาซื้อผ่านนาโนเพิ่มเติม นอกจากนี้แล้วทำเล็มจะมีคำถามพร้อมเฉลยที่เกี่ยวข้องกับนาโนเทคโนโลยีของแต่ละตอน

หนังสือการ์ตูนชุด "แจ้วแจ้วกับเดอะแก๊ง" เล่มของนาโนเทคโนโลยี เป็นผลงานของโครงการย่อยที่ 4 การเรียนรู้เทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์และนาโนเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ผ่านหนังสือการ์ตูน ภายใต้แผนงานวิจัยใหญ่โครงการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ผ่านหนังสือการ์ตูน โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2555

หัวหน้าโครงการย่อยที่ 4 และผู้เขียนสคริปต์หลัก
ดร.ครรชิต กำลิ่งกล้า
บรรณาธิการและผู้อำนวยการแผนงาน
รศ. ดร.สตรียรัตน์ กำแพงแก้ว ไซดัด

สารบัญ

คำนำ

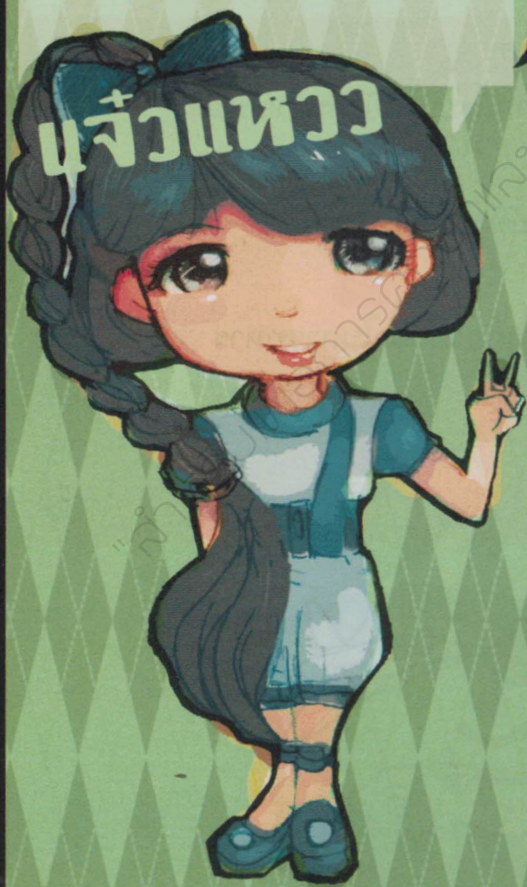
ตอนที่ 1 เรียนรู้ในป่าใหญ่	1
ตอนที่ 2 นาโนในชีวิตประจำวัน	35
ตอนที่ 3 นาโนกับการทหาร	53

กิจกรรมเสริมและคำถามท้ายบท	85
กิจกรรมเสริม ปรากฏการณ์น้ำกลิ้งบนใบบัวกับมัมสัมผัส	86
คำถาม ตอนที่ 1	89
กิจกรรมเสริม การทดสอบสมบัติของผ้านาโน	92
คำถาม ตอนที่ 2	95
กิจกรรมเสริม การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับนาโนการทหาร	98
คำถาม ตอนที่ 3	101
ประวัติผู้เขียน	105
ประวัติบรรณาธิการ	106



เป็นเด็กผู้หญิงมัธยมศึกษาตอนปลาย
ปีที่ 4 เป็นรองหัวหน้าชั้น เป็นเด็ก
ร่าเริง สดใส ช่างสงสัย กระจือรือร้น
ในการหาคำตอบของคำถามที่สงสัย
และเรียนรู้อะไรใหม่ ๆ รักการอ่าน
หนังสือ อนาคตมีความตั้งใจอยาก
เป็นนักวิทยาศาสตร์ เธอมีพรสวรรค์
ด้านการเล่นสเกตน้ำแข็ง มีสัตว์เลี้ยง
เป็นแมวชื่อ เจ้ารอด

เป็นหนึ่งในเดอะแก๊ง เป็นหัวหน้า
ห้องเรียน พุดจาเป็นหลักการ แคมยัง
เป็นเพื่อนสนิทแจ้วแห้ว เป็นเด็กผู้ชาย
ซุกซน แก่นแก้วตามประสาเด็กผู้ชาย
ชอบผจญภัย ชอบชวนเพื่อน ๆ ทำ
กิจกรรมสร้างสรรค์ และชอบแก๊ง
แจ้วแห้ว



เป็นหนึ่งในเดอะแก๊ง เป็นนักกีฬา
ประจำโรงเรียน เป็นเด็กผู้หญิงที่
แข็งแรงบึกบึน มีพลังมหาศาลเกิน
เด็กผู้ชายในวัยเดียวกัน โดยเฉพาะ
เวลาผจญภัย แววาวสามารถใช้
พลังงานในการยกของหนักได้อย่าง
ง่ายดาย หลายครั้งที่แววาวทำให้
เพื่อน ๆ รอดจากอันตรายได้



เป็นหนึ่งในเดอะแก๊ง
เป็นคนรักเพื่อนพ้อง
แต่เป็นเด็กขี้เกียจอ่าน
หนังสือ ติดเล่นเกม
ชอบโดดเรียน จน
แจ้วแหววและต้นคิด
ซึ่งเป็นรองหัวหน้าห้อง
และหัวหน้าห้องจะต้อง
คิดแผนการให้ต้องแต่ง
ตั้งใจเรียนให้มากขึ้น



เป็นหนึ่งในเดอะแก๊ง เธอเป็นเด็กผู้หญิงผมสั้นฟูพอง
เพื่อน ๆ เลยเรียกชื่อเธอเอง เป็นเพื่อนสนิทผู้หญิงของ
แจ้วแห้ว เป็นที่ปรึกษาได้ทุกเรื่อง เป็นเด็กเรียนเก่ง
เป็นคนธรรมะธัมโม คอยตักเตือนเพื่อน ๆ อยู่เสมอ
เมื่อเห็นเพื่อนทำความผิด มีสัตว์เลี้ยงเป็นสุนัขชื่อ
เจ้าตึงหนืด



สุนัขเพศผู้ชอบ
ติดตามพวกเด็ก ๆ
ไปสถานที่ต่าง ๆ

เจ้ารอด

ตึงหนืด

แมวไทยเพศเมียรอดชีวิตมาได้จากการ
ตะครุบของแมวโพง จึงถูกตั้งชื่อว่า "เจ้ารอด"

เป็นคุณครูประจำชั้นของแจ้วแหวนและเพื่อน ๆ เป็นลูกครึ่งไทย-อเมริกัน จบปริญญาเอก สาขาชีววิทยาจากมหาวิทยาลัยชั้นนำของสหรัฐอเมริกา สามารถสอนวิชาฟิสิกส์ในชั้นเรียนได้ด้วย เนื่องจากมีคุณพ่อ



เป็นศาสตราจารย์ฟิสิกส์สอนให้ตั้งแต่ยังเด็กชอบการสอนเป็นชีวิตจิตใจ มักจะให้เด็กนักเรียนทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ครูเป็นต่อ

เป็นคุณครูพลและคุณครูเคมีกำลังเรียนต่อปริญญาเอก

ที่มหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศไทย ผิวขาวตัวโต สูงยาวเข้าดีเล่นกีฬาเก่ง ชอบหากิจกรรมเสริมนอกห้องเรียนให้นักเรียน แอบชอบคุณครูพิชชี ก็เลยชอบสร้างความประทับใจต่อหน้าคุณครูพิชชีและเด็กนักเรียนประจำชั้น



ศาสตราจารย์

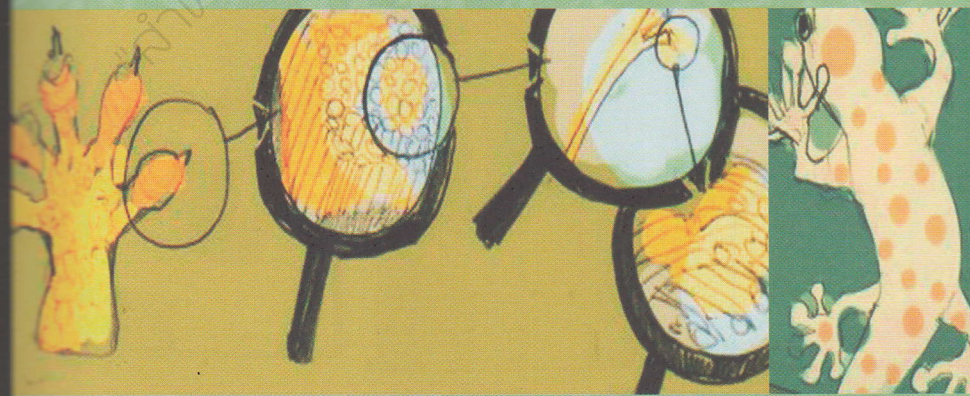
ดร.วิลเลียม



เป็นคุณพ่อของคุณครูพิชชี นักฟิสิกส์ รางวัลโนเบล
จบปริญญาเอกทางด้านฟิสิกส์ทดลอง ทำงานสอน
และวิจัยที่มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกากว่า 30 ปี
ตอนนี้เกษียณแล้วเลยย้ายมาอยู่เมืองไทยกับลูกสาว
เองานวิจัยที่คิดประดิษฐ์อุปกรณ์ไฮเทคล้ำยุคหลายชิ้น
มาทำวิจัยต่อที่เมืองไทย แจ๋วแหวและเพื่อน ๆ ชอบ
มาหาศาสตราจารย์ ดร.วิลเลียมที่บ้านเพื่อขอดู
สิ่งประดิษฐ์ และให้อธิบายวิทยาศาสตร์ที่ไม่เข้าใจ
หลังจากที่แจ๋วแหวและเพื่อน ๆ ได้สะสมความรู้จาก
ในห้องเรียน จากการค้นคว้าหาข้อมูลและจากการพูดคุย
ทำการทดลองร่วมกับ ศาสตราจารย์ ดร.วิลเลียม
ก็เริ่มสามารถประดิษฐ์ สิ่งประดิษฐ์ที่แจ่ง ๆ ได้เอง

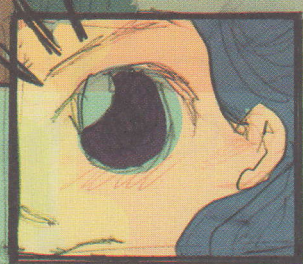
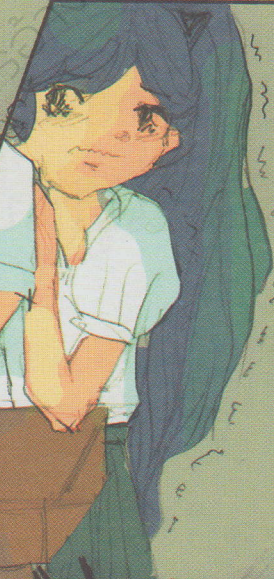
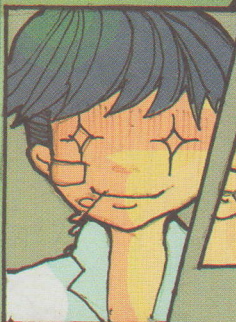


ตอนที่ 1
เรารู้ในป่าใหญ่



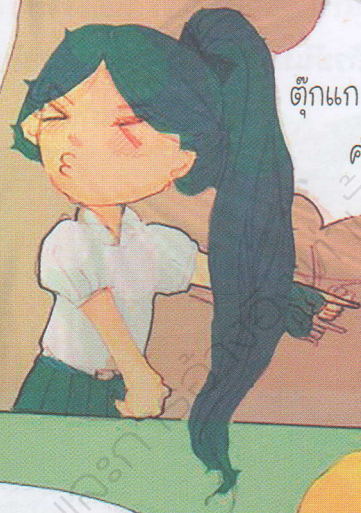
ป้าดดดด

!!!



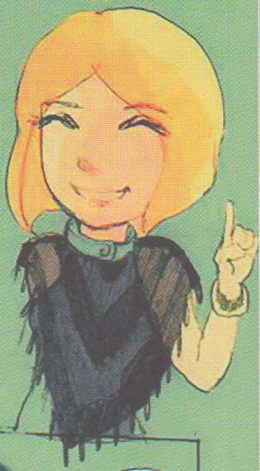


เกิด
อะไรขึ้น
นักเรียน



ตุ๊กแก แก แก...
คะครู

ไม่ต้องกลัวนะนักเรียน มันไม่น่ากลัวหรอก
สงสัยซีเต้ที่ตีนตุ๊กแกจับพลาด

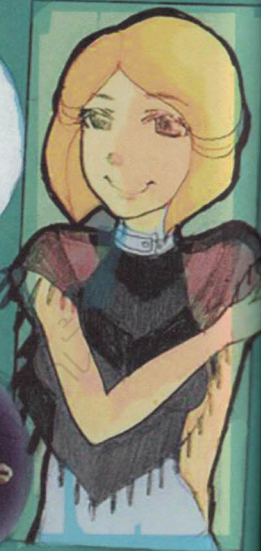


ไม่งั้นก็
ใครบางคน
แกลิ่ง



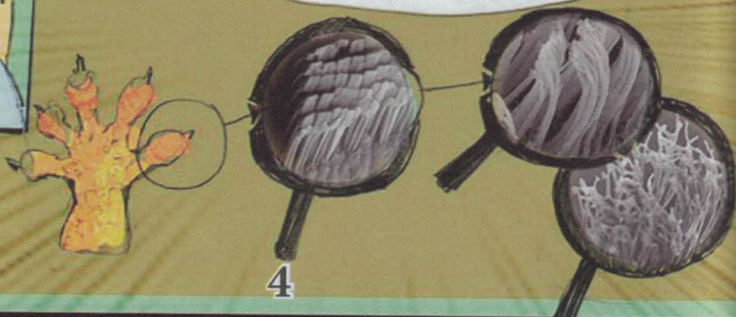
ซีเต้คืออะไร
แล้วเกี่ยวอะไร
กับตีนตุ๊กแก
คะครู

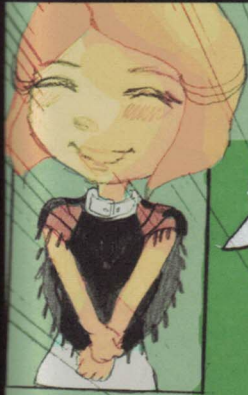
เอ่อ...ก็ตัวอย่างเช่น สัตว์เลื้อยคลาน
อย่างจิ้งจก ตุ๊กแก มันจะมีขนขนาดเล็กที่เรา
เรียกว่า ซีเต้ไจ้จะ
แล้วมันมีจำนวนเยอะเลยนะ นับล้านเส้น
เรียงอัดแน่นกันอยู่



โครงสร้างตีนตุ๊กแก จะมีลักษณะเป็นเกล็ด ๆ
หลาย ๆ ชั้น โดยชั้นเกล็ดเหล่านี้ เรียกว่า "ลามเล"

และที่ปลายซีเต้ นักเรียนรู้ใหม่ว่า
มันจะมีขนที่เล็กกว่าซีเต้อีกนะ เขาเรียกมันว่า
สปาดูเล่ ประกอบอยู่หลายร้อยเส้น

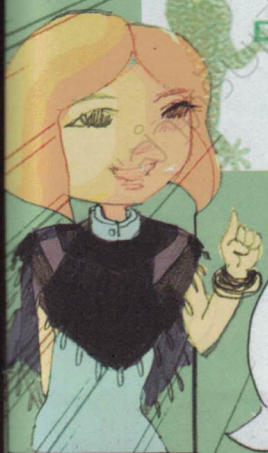




สปาดูเล็มิ่งขนาดเล็กมาก
เพียงประมาณ 200 นาโนเมตรเท่านั้น
นักวิทยาศาสตร์กล่าวว่า ซีเต้ 1 เส้น
สามารถรับน้ำหนักของมดหนัก 20 กรัมได้
ซีเต้เป็นล้านเส้น จึงทำให้รับน้ำหนักได้มหาศาล
ไถ่ล่ะจ๊ะ



ตอนหนูเด็ก ๆ คุณย่าเคยบอกว่า
ถ้าหนูดี๊ คุณย่าจะให้ตุ๊กแกมาเกาะที่คอ
แล้วมันจะเกาะไปจนกว่าจะได้ยินเสียงฟ้าผ่า
แล้วตกใจปล่อยหลุด

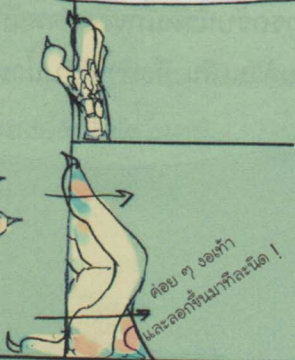
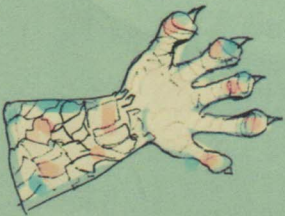


อ่า ๆ ๆ เชื้อใหม่ล่ะว่าตุ๊กแกสามารถ
ยึดติดกับวัสดุต่าง ๆ ได้ง่ายมาก ไม่ว่าจะเรียบ
หรือขรุขระ ไม่ว่าจะแนวตั้งแนวนอน ตุ๊กแกทำได้หมด
ว่ากันว่า ซีเต้ 1 ล้านเส้น สามารถรับน้ำหนักของ
เด็ก 1 คนที่หนักประมาณ 20 กิโลกรัมได้เลยนะ

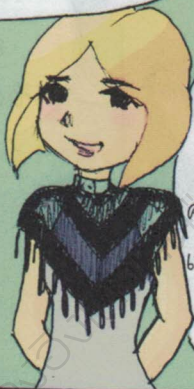




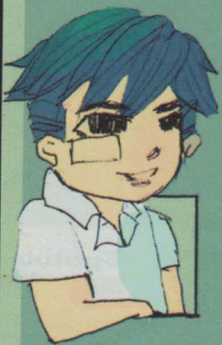
แล้วมันดึงเท้าของมันออกมา
จากวัสดุต่าง ๆ ได้ยังไงคะ



ค่อย ๆ ขอบเท้า
และลอกทิ้งมาทีละนิด !



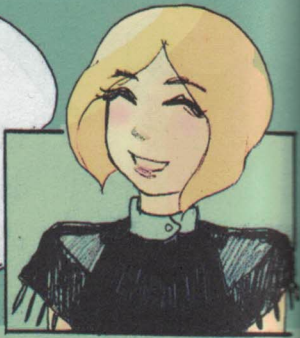
อ้อ ตุ๊กแก
จะค่อย ๆ
ดึงเท้าออก
คล้ายกับ
เวลาเราลอก
เทปกาวยะ



การที่ตุ๊กแกดึงเท้าให้หลุดออกนั้นเกิดจาก
การเพิ่มมุมสัมผัสระหว่างขนซีเต้กับพื้นผิว
ที่มันเกาะในระหว่างงอเท้าและดึงเท้าขึ้น

อ้าวคุณครู เส้นผมของคนเราก็เป็นเส้น
เหมือนกันนี่นา แต่ทำไมกลับไม่มีแรงยึด
เหมือนกับซีเต้ล่ะครับ

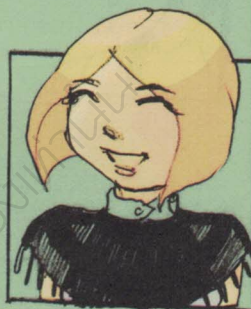
จำได้ไหมว่า ที่ปลายของซีเต้มีเส้นขนขนาดนาโนเมตร
ที่เรียกว่าสปาดูเลอยู่ เจ้าสปาดูเลเหล่านั้นนี้แหละ
สามารถสร้างแรงวานเดอร์วาลส์ระหว่างปลายของมัน
กับพื้นผิวที่เท้าของตุ๊กแกเกาะอยู่ได้



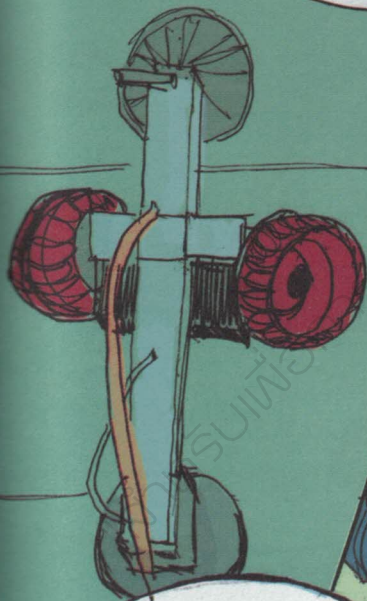


ครูคะ หนูจำได้ว่าครูเป็นต่อเคยสอน
ว่าแรงวานเดอร์วาลส์เป็นแรงดึงดูดทางไฟฟ้า
ที่มีค่าน้อยเมื่อเทียบกับแรงอื่น ๆ แล้วอย่างจี้
ตุ๊กแกมันจะเกาะผนังได้ยังไงคะ

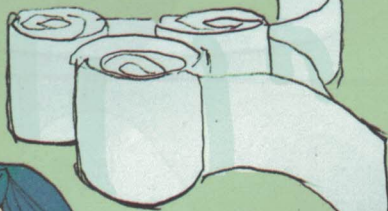
ถูกต้องจะ
แต่ต้องอย่าลืมว่าสปาดูเล่มมีเป็นล้านเส้น
เพราะอย่างจี้ จึงทำให้แรงดึงดูดมีมากพอ
ที่ให้เกิดการยึดเกาะของตีนตุ๊กแก



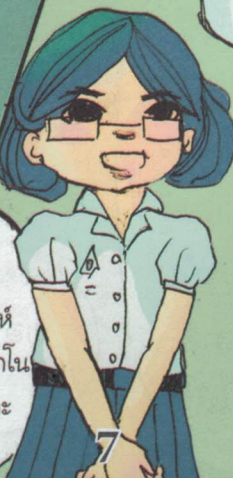
มีใครรู้บ้างไหมจ๊ะ ว่าเราสามารถ
นำหลักการของตีนตุ๊กแก
ไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง



หนูรู้ค่ะครู
เขานำหลักการนี้ไปคิดค้น
เทคโนโลยีจากรัสตูดสังเคราะห์
ชนิดใหม่ ที่มีลักษณะเป็นขนนาโน
เรียกว่า “แถบยึดตุ๊กแก” ค่ะ



โดยแถบยึดตุ๊กแก
(Gecko Tape)
สามารถนำไปใช้ทำเป็น
ถุงมือ ผ้าพันแผล
รวมถึงลือของ
หุ่นยนต์ที่สามารถ
ไต่ผนังได้ค่ะ





เก่งมากจะ
เด็ก ๆ

เดี๋ยวเย็นนี้
ไปกินข้าวที่บ้านครูกันนะ



ดีเลยคะ

วันนี้หนูไม่มีซ้อมบาสตอนเย็นพอดี

งั้นพวกเราก็จะได้เจอ ดร. วิลเลียม นะสิ
แถมยังได้กินข้าวฝีมือครูพิชชีอีกด้วย



ใช่ ๆ
ไม่เจอ ดร.
นานแล้ว
ฉันจะต้องรู้
เกี่ยวกับ
นาโนเทคโนโลยีให้ได้



ฉันหูผาดหรือป่าว
เธอสนใจเรื่องนี้ด้วยหรอ

แน่นอนสิ
ตอนเย็นเราจะไปถาม
ดร. วิลเลียม กัน



คาบวิชาชีววิทยา



ครู!
ระวังครับ!




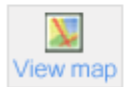
อ้ากกก!

สามารถยืมและติดตามหนังสือใหม่ได้ที่ ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ Walai Autolib

<http://lib.rmutp.ac.th/Catalog/BibItem.aspx?BibID=b00101888>



Title	นาโนเทคโนโลยี / ครรชิต ก่าสังกล้า, ผู้เขียนสคริปต์หลัก ; สตรีรัตน์ ก่าแพงแก้ว โฮสต์ค, บรรณาธิการ.
Author	ครรชิต ก่าสังกล้า
Publication	กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2561
Edition	พิมพ์ครั้งที่ 1
Detail	106 หน้า : ภาพประกอบ ; 21 ซม
Subject	การ์ตูน(+) นาโนเทคโนโลยี(+) วิทยาศาสตร์ -- การ์ตูน(+)
Location	NBL, BCL
Source Types	 Book



"คำทับศัพท์และการอ่านอย่างเข้าใจ"