

# กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ “หวานเท่าไรจึงจะพอดี”

ข้อมูลเพิ่มเติม



bit.ly/207-v4

ปัจจุบันสังคมมีการตื่นตัวเกี่ยวกับเรื่องการจำกัดปริมาณน้ำตาลที่เราควรรับประทานในแต่ละวันว่า ควรบริโภคความหวานเท่าไรจึงจะพอดีกับความต้องการของร่างกาย บทความในเว็บไซต์ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ (สสส.) ระบุว่าในปี พ.ศ. 2548 ค่าเฉลี่ยของการบริโภคน้ำตาลของคนไทยค่อนข้างสูง คือ 22 ช้อนชา/คน/วัน และในปี พ.ศ. 2558 องค์การอนามัยโลก (World Health Organization หรือ WHO) ได้แนะนำให้บริโภคน้ำตาลเพียงเล็กน้อย คือประมาณ 10% ของปริมาณพลังงานที่แนะนำต่อวัน หรือ 6 ช้อนชา/วัน การบริโภคเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลมากจะทำให้เกิดผลเสียต่อร่างกายมาก แผนภาพ 1 แสดงว่า การสะสมของน้ำตาลในปริมาณมากก่อให้เกิดโรค อาทิ ฟันผุ ภาวะอ้วน และเบาหวาน เป็นต้น



ที่มา <https://pixel.nymag.com/imgs/daily/grub/2016/09/13/13-sugar-cubes.w710.h473.2x.jpg>

การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเห็นการจำกัดปริมาณน้ำตาลเพื่อสุขภาพที่ดีจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพราะใกล้ตัว และสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน อันเป็นไปตามแนวการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning) ซึ่ง Whitelegg & Parry (1999) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐานสามารถอธิบายได้สองแนวทาง คือ ในแนวทางกว้างๆ อันหมายถึง การสื่อสารผ่านช่องทาง

ต่างๆ ระหว่างครู และนักเรียน โดยใช้เรื่องราวในสังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมที่ใกล้ตัว หรือในแนวทางการนำหลักทฤษฎีวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาวิชาไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้นักเรียนอาจจำเป็นต้องเข้าใจปัญหาในชีวิตประจำวันจนสามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อแก้ปัญหา โดยครูต้องคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ของนักเรียนด้วย ทั้งนี้ Campbell, Lazonby, Millar, Nicolson, Ramsden, & Waddington

(1994) ได้พัฒนาหลักสูตรที่มีการประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์หรือเคมีให้แก่เด็กอายุ 11-18 ปี ภายใต้โครงการที่ชื่อว่า Salters' Approach โดยกล่าวว่าการสอนแบบใช้บริบทเป็นฐานไม่เพียงเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนหันมาสนใจวิทยาศาสตร์มากขึ้น แต่เพื่อให้นักเรียนสามารถเห็นภาพที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์ บทบาทของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อชีวิตคน จนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้ตลอดชีวิต

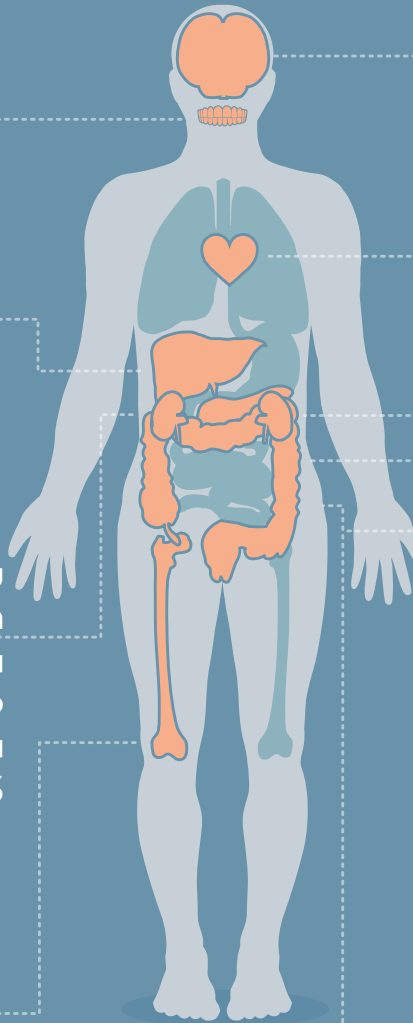
# เครื่องดื่มที่มีน้ำตาล มีผลต่อร่างกายอย่างไร

น้ำตาลและกรดในเครื่องดื่มบรรจุขวดที่มีน้ำตาล ตลอดจนเครื่องดื่มบรรจุขวดที่ไม่มีน้ำตาล เช่น Diet Coke สามารถก่อให้เกิดฟันผุได้

การรับประทานน้ำตาลมากเกินไปจะเพิ่มความเสี่ยงของโรคไขมันพอกตับที่ไม่ได้เกิดจากการดื่มแอลกอฮอล์

การดื่มเครื่องดื่มบรรจุขวดที่มีน้ำตาล ปริมาณ 340 ซีซีต่อวัน จะเพิ่มความเสี่ยงในการเป็นเบาหวานประเภทที่ 2 ถึง 22%

เครื่องดื่มที่มีน้ำตาลจะทำให้ความหนาแน่นของเนื้อกระดูกลดลง ซึ่งจะก่อให้เกิดโรคกระดูกพรุน



น้ำหนักเกิน หรือความอ้วน ทำให้เกิดความเสี่ยงสูงในการเป็นโรคหัวใจ โรคไต เบาหวานประเภทที่ 2 โรคหลอดเลือดในสมอง และมะเร็งบางชนิด

การดื่มเครื่องดื่มที่มีน้ำตาล 1 กระป๋องต่อวัน สามารถทำให้น้ำหนักขึ้นได้ 6.5 กิโลกรัมต่อปี

การเพิ่มของระดับน้ำตาลในเลือดอย่างรวดเร็ว หลังการดื่มเครื่องดื่มบรรจุขวดที่มีน้ำตาล จะทำให้เพิ่มความหิวและรับประทานอาหารได้มาก

แผนภาพ 1 ผลเสียของน้ำตาลที่มีต่อร่างกาย

ที่มา <http://www.rethinksugarydrink.org.au/>

เพื่อให้นักเรียนเห็นโทษของการบริโภคหวานเกินไป จะกระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้ เห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน และนำความรู้ที่เรียนมาไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง โดยเฉพาะนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ยิ่งนักเรียนได้เห็นพิษภัยของความหวานเร็วเพียงใด ก็จะช่วยให้นักเรียนมีสติในการเลือกเครื่องดื่มเพื่อให้สุขภาพแข็งแรงดีมากขึ้นเพียงนั้น นี่จึงเป็นที่มาของการเชื่อมโยงกิจกรรมการทดสอบ

น้ำตาลฟรุกโทส (fructose) โดยใช้สารละลายเบนเนดิกซ์กับการเปรียบเทียบความหวานในเครื่องดื่มบรรจุขวด 3 ชนิด และน้ำผลไม้คั้นสด 2 ชนิด เพื่อจัดกิจกรรมในค่ายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโครงการมหาวิทยาลัยเด็กแห่งประเทศไทย ซึ่งจัดขึ้นเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2559 ที่โรงเรียนดาราคาม กรุงเทพฯ

เราเลือกทดสอบน้ำตาลฟรุกโทสเนื่องจากเครื่องดื่มบรรจุขวดหลายยี่ห้อใส่น้ำตาลฟรุกโทสหรือน้ำเชื่อมฟรุกโทส (fructose syrup) และน้ำตาลฟรุกโทสเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวที่ให้ความหวาน จึงสามารถทดสอบกับสารละลายเบนเนดิกซ์ได้โดยการอุ่นได้ในทันที ดังนั้น การเปรียบเทียบความหวานของเครื่องดื่มบรรจุขวด กับผลไม้ที่นำมาคั้นสดที่มีน้ำตาลฟรุกโทสตามธรรมชาติ โดยใช้สารละลายเบนเนดิกซ์จึงเป็นสิ่งที่นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาสามารถทำได้ เทียบเคียงความหวานได้ และเข้าใจวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม การทดสอบน้ำตาลฟรุกโทสในเครื่องดื่มบรรจุขวดและผลไม้ได้ง่าย

- นักเรียนสามารถอธิบายแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างความหวานของน้ำตาลฟรุกโทสในเครื่องดื่มกับสีของสารละลายเบนเนดิกซ์ที่เปลี่ยนไปหลังการอุ่น
- นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลในการจำกัดปริมาณน้ำตาล สามารถเลือกแหล่งของอาหารที่ให้ความหวาน โดยเฉพาะการรับประทานผลไม้แทนการดื่มเครื่องดื่มบรรจุขวดได้

ในการทำกิจกรรมนักเรียนจะได้รับเอกสารประกอบการเรียนรู้ที่จะช่วยให้เข้าใจวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม ขั้นตอนการทดสอบน้ำตาล การบันทึกผลการทดลอง คำถามหลังการทดลอง และใบความรู้เกี่ยวกับความหวานของน้ำตาลฟรุกโทสในเครื่องดื่มบรรจุขวดและในผลไม้ (สาลี และส้มโอ) ตลอดจนโทษของน้ำตาลปริมาณมากที่มีต่อร่างกาย ก่อนเริ่มการทดลอง นักเรียนจะเริ่มด้วยการอ่านข้อมูลจากฉลากบนขวดเครื่องดื่ม 3 ชนิดเพื่อบันทึกปริมาณสุทธิของเครื่องดื่ม เปอร์เซนต์น้ำตาล/ซูโครส และเปอร์เซนต์น้ำตาลฟรุกโทส/น้ำเชื่อมฟรุกโทส จากนั้นครูให้นักเรียนเปรียบเทียบปริมาณน้ำตาลฟรุกโทสของเครื่องดื่ม 3 ชนิดว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร และตั้งคำถามให้นักเรียนสังเกตปริมาณของน้ำตาลฟรุกโทสในเครื่องดื่มกับสีที่เปลี่ยนไปของสารละลายเบนเนดิกซ์หลังการอุ่นแล้วว่าเป็นอย่างไร อย่างไรก็ตามเนื่องจากนักเรียนไม่สามารถระบุปริมาณน้ำตาลฟรุกโทสในผลไม้คั้นสดได้ นักเรียนจึงไม่ต้องใส่ข้อมูลดังกล่าวในตารางบันทึกผลการทดลอง จากนั้นครูเริ่มนำเข้าสู่กิจกรรมโดยให้นักเรียนอ่านใบกิจกรรมเพื่อให้เข้าใจว่ากำลังจะทดลองเกี่ยวกับอะไร แล้วให้นักเรียนเริ่มทดสอบน้ำตาลในเครื่องดื่มโดยใช้หลอดหยดหยดเครื่องดื่มที่ต้องการทดสอบจำนวน 30 หยด ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง จากนั้นหยดสารละลายเบนเนดิกซ์จำนวน 7 หยดลงไป แล้วนำหลอดทดลองนั้นลงไปต้มในบีกเกอร์ที่มีน้ำเดือด สังเกตการเปลี่ยนแปลง

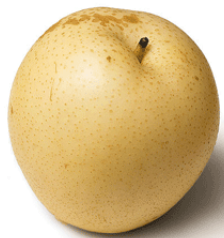
### ตารางแสดง ฉลากของเครื่องดื่มบรรจุขวด 3 ชนิดที่มีขายในท้องตลาด

เครื่องดื่มชนิด A (ปริมาตร 350 มิลลิลิตร)	เครื่องดื่มชนิด B (ปริมาตร 410 มิลลิลิตร)	เครื่องดื่มชนิด C (ปริมาตร 365 มิลลิลิตร)
<b>ปริมาณน้ำตาล</b>	<b>ปริมาณน้ำตาล</b>	<b>ปริมาณน้ำตาล</b>
ซูโครส 4.0 %	ซูโครส 6.0 %	ซูโครส 4.0 %
น้ำเชื่อมฟรุกโทส 1.8 %	น้ำเชื่อมฟรุกโทส 7.5 %	น้ำเชื่อมฟรุกโทส 6.0 %
<b>ข้อมูลโภชนาการ</b>	<b>ข้อมูลโภชนาการ</b>	<b>ข้อมูลโภชนาการ</b>
(ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน)	ไม่ได้ระบุ	ไม่ได้ระบุ
ไขมัน 0 %		
คาร์โบไฮเดรต 7 % (น้ำตาล 19 กรัม)		
วิตามินซี 35 %		

ขณะทดลอง ครูแนะนำให้นักเรียนสังเกต และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสีของสารละลายเบเนดิกซ์กับเครื่องต้มบรรจุขวดทั้ง 3 ชนิดหลังการอุ่น และให้นักเรียนเปรียบเทียบสีที่เปลี่ยนไปหลังการอุ่นระหว่างเครื่องต้มบรรจุขวด และน้ำผลไม้คั้นสดอีก 2 ชนิด การทดลองจะแสดงผลชัดเจนว่าสีหลังจากการอุ่นเครื่องต้มบรรจุขวด 3 ชนิดกับสารละลายเบเนดิกซ์ จะเป็นสีส้มเข้ม และมีแนวโน้มเห็นความแตกต่างของสีส้มเข้มในเครื่องต้มชนิด B และ C สำหรับเครื่องต้ม A ในบางครั้งนักเรียนอาจพบว่าสีส้มเข้มกว่าเครื่องต้ม B ซึ่งมีปริมาณน้ำเชื่อมฟรักโทสมากกว่าสีของน้ำผลไม้คั้นสดจากส้มโอ แต่บางครั้งไม่เปลี่ยนสีหรือเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อน ในขณะที่น้ำสาลี สีจะเปลี่ยนเป็นส้มอ่อน

การสรุปความเข้มของสีสารละลายเบเนดิกซ์หลังการอุ่นที่เปลี่ยนไปจะทำให้นักเรียนเห็นภาพได้อย่างชัดเจนว่าเครื่องต้มบรรจุขวดมีปริมาณน้ำตาลมาก ในขณะที่น้ำผลไม้คั้นสดมีปริมาณน้ำตาลน้อยกว่า จากการดูสีส้มที่เข้มและอ่อนไม่เท่ากัน

นักเรียนสามารถเทียบเคียงสีของน้ำผลไม้คั้นที่เปลี่ยนแปลงไปได้จากข้อมูลในใบกิจกรรมที่ระบุปริมาณข้อของน้ำตาลในผลไม้แต่ละชนิดดังแผนภาพ 2 เมื่อเรากำหนดให้ทดลองด้วยจำนวนหยดที่เท่ากัน ความเข้มของสีของสารละลายเบเนดิกซ์หลังการอุ่นที่ไม่เท่ากันสามารถบอกแนวโน้มอย่างคร่าว ๆ ได้ว่า น้ำผลไม้คั้นสดมีน้ำตาลฟรักโทสน้อยกว่าเครื่องต้มบรรจุขวด



#### สาลี

1 ผล หนัก 123 กรัม  
ปริมาณน้ำตาล 2.39 ข้อของชา

สาลี 100 กรัม ประกอบด้วย  
เส้นใย 3.6 กรัม วิตามินซี 3.8 มิลลิกรัม  
โพแทสเซียม 121 มิลลิกรัม ฯลฯ

#### ประโยชน์ของสาลี

1. ช่วยกระตุ้นการทำงานของไต
2. ช่วยในการขับปัสสาวะ
3. แก้อาการคอแห้ง ฯลฯ



#### ส้มโอ

1 กลีบเล็ก หนัก 26 กรัม  
ปริมาณน้ำตาล 0.64 ข้อของชา

ส้มโอ 100 กรัม ประกอบด้วย  
เส้นใย 1 กรัม วิตามินซี 61 มิลลิกรัม  
แมงกานีส 6 มิลลิกรัม  
วิตามินบี 1 0.034 มิลลิกรัม ฯลฯ

#### ประโยชน์ของส้มโอ

1. แก้อาการหวัด
2. ขับลมในลำไส้และกระเพาะอาหาร
3. ช่วยขับสารพิษในร่างกาย ฯลฯ

แผนภาพ 2 ปริมาณน้ำตาลในผลไม้ สารอาหาร และประโยชน์  
ที่มา <https://medthai.com>

จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถามหลังการทำกิจกรรม และร่วมกันสรุปอภิปราย เพื่อให้ให้นักเรียนตระหนักว่า ร่างกายควรได้รับน้ำตาลในปริมาณที่จำกัด เนื่องจากผลเสียของน้ำตาลที่มีต่อร่างกาย เช่น ทำให้เกิดเบาหวาน ไตอักเสบ และมีความเสี่ยงในการเป็นโรคหัวใจ นักเรียนควรสรุปได้ว่า เครื่องต้มบรรจุขวดมีเพียงน้ำและน้ำตาลเป็นหลัก สำหรับเครื่องต้มชนิด A แม้ว่าจะมีวิตามินซี แต่ก็ยังเป็นเพียงวิตามินชนิดเดียวที่มี ถ้าเปรียบเทียบกับ การรับประทานผลไม้ซึ่งจะได้วิตามิน และเกลือแร่ที่มีความหลากหลายยิ่งกว่า และมีความหวานน้อยกว่ามาก นักเรียนควรจะสรุปได้ว่าควรเลือกรับประทานผลไม้

หรือน้ำเปล่า มากกว่าน้ำดื่มบรรจุขวด ด้วยเหตุผลดังกล่าว นอกจากนี้ปริมาณน้ำตาลในเครื่องต้มบรรจุขวดบางชนิด อาจจะมีมากกว่าที่ร่างกายควรได้รับในแต่ละวัน ส่วนน้ำตาลในผลไม้เป็นแหล่งที่อุดมไปด้วยวิตามิน และเกลือแร่ ในปริมาณที่มากกว่าน้ำดื่มบรรจุขวด แต่การรับประทานผลไม้ที่มีรสหวานในปริมาณที่มากเกินไป จะทำให้ร่างกายได้รับน้ำตาลมากเกินไป เช่น ถ้ารับประทานสาลี 8 ผล ก็จะได้น้ำตาลเทียบเท่ากับการดื่มเครื่องต้มชนิด A 1 ขวด ดังนั้นนักเรียนต้องควบคุมการรับประทานผลไม้ด้วยเช่นกัน เพื่อให้ร่างกายได้รับน้ำตาลในระดับที่พอดีในแต่ละวัน



หลังจากที่ได้สรุปกิจกรรม ครูควรสามารถกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเกี่ยวกับผลการทดลอง เช่น ผลการทดลองสำหรับนักเรียนบางกลุ่มแสดงว่า ผลของสารละลายเบนเนดิกซ์หลังการอุ่นของเครื่องดื่ม A มีสีเข้มกว่าเครื่องดื่ม B ทั้งที่ข้อมูลจากฉลากเครื่องดื่ม B มีปริมาณน้ำตาลมากกว่าเครื่องดื่ม A ผลการทดลองจึงไม่เป็นไปตามความสัมพันธ์ที่ควรจะเป็น ครูอาจจะถามนักเรียนเกี่ยวกับการควบคุมตัวแปรเพื่อตรวจสอบผลการทดลองได้ เช่น จำนวนหยดที่ใช้เท่ากันใหม่ เวลาต้มสารละลายนานเท่ากันใหม่ อุณหภูมิที่ใช้ในการต้มสารละลายเป็นอย่างไร อาจสร้างคำถามให้นักเรียนสร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มปริมาณน้ำตาล กับสีของสารละลายเบนเนดิกซ์หลังการอุ่นจากข้อมูลการทดลอง หรือตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคำนวณปริมาณน้ำตาลเป็นช้อนชาจากฉลาก ทั้งนี้ครูอาจจะปรับกิจกรรมโดยการควบคุมตัวแปรมากขึ้น หรือดัดแปลงกิจกรรมให้นักเรียนรู้วิธีเปรียบเทียบสีของสารละลายเบนเนดิกซ์หลังการอุ่นที่เปลี่ยนแปลงไป จากเครื่องดื่มเพียงชนิดเดียว โดยปรับสารละลายให้มีความเข้มข้นต่างกัน หรือให้นักเรียนได้มีโอกาสออกแบบการทดลองเองตามความสนใจ เช่น นักเรียนอาจจะสนใจการเปรียบเทียบสีของสารละลายเบนเนดิกซ์หลังการอุ่นในผลไม้ชนิดต่าง ๆ เป็นต้น 🍷

### คำถามหลังกิจกรรม ได้แก่

- จากปริมาณน้ำตาลฟรักโทสในเครื่องดื่มบรรจุขวดชนิด A, B และ C นักเรียนสามารถบอกแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำตาลฟรักโทสกับสีของสารละลายเบนเนดิกซ์ที่เปลี่ยนแปลงได้หรือไม่
- จากฉลากของเครื่องดื่มบรรจุขวด นอกจากปริมาณน้ำตาล นักเรียนอาจพบสารอาหารอื่นๆ อะไรอีกบ้าง โปรดระบุ
- จากใบประกอบความรู้ นักเรียนควรบริโภคน้ำตาลไม่เกินวันละกี่ช้อนชา
- จากตารางบันทึกผลการทดลอง นักเรียนคิดว่าเครื่องดื่มเครื่องดื่มบรรจุขวดชนิดใดในปริมาณเท่ากัน น่าจะทำให้ร่างกายของนักเรียนได้รับน้ำตาลปริมาณมากที่สุด และนักเรียนคิดว่าถ้าดื่มเครื่องดื่มนั้นจนหมดขวด ร่างกายจะได้รับน้ำตาลปริมาณเกินกว่าที่ควรบริโภคในแต่ละวันหรือไม่
- จากใบประกอบความรู้ นักเรียนควรรับประทานผลไม้โดยไม่จำกัดปริมาณหรือไม่ เพราะเหตุใด
- จากใบประกอบความรู้ ถ้าร่างกายได้รับน้ำตาลจากเครื่องดื่มบรรจุขวดที่มากเกินไปจะก่อให้เกิดผลเสียต่อร่างกายอย่างไรบ้าง
- เพื่อสุขภาพที่ดี ระหว่างการดื่มเครื่องดื่มบรรจุขวดกับการรับประทานผลไม้ นักเรียนจะเลือกอะไรในปริมาณเท่าใด เพราะเหตุใด

### บรรณานุกรม

- Campbell, B., Lazonby, J., Millar, R., Nicolson, P., Ramsden, J., & Waddington, D. (1994). Science: The Salters' Approach – A Case Study of the Process of Large Scale Curriculum Development. *Science Education*, 78(5): 415-447.
- Whitelegg, E., & Parry, M. (1999). Real-Life Contexts for Learning Physics: Meanings, Issues, and Practice. *Physics Education*, 34(2): 68-72.
- WHO calls on countries to reduce sugars intake among adults and children. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2560, จาก <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/sugar-guideline/en/>.
- บริโภคน้ำตาลให้เป็น (ประโยชน์). สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2560, จาก [http://www.thaihealth.or.th/Content/11804-บริโภคน้ำตาลให้เป็น%2020%20\(ประโยชน์\).html](http://www.thaihealth.or.th/Content/11804-บริโภคน้ำตาลให้เป็น%2020%20(ประโยชน์).html).
- ปริมาณน้ำตาลในน้ำอัดลม...วันนี้กินไปกี่ช้อนชา. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2560, จาก <http://www2.thaihealth.or.th/Content/20255-ปริมาณน้ำตาลในน้ำอัดลม...วันนี้กินไปกี่ช้อนชา.html>.
- เปลี่ยนชีวิตติดน้ำตาล หวานให้พอดีที่ 4 กรัม. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2560, จาก <http://www.thaihealth.or.th/Content/27610-เปลี่ยนชีวิตติดน้ำตาล%20หวานให้พอดีที่%204%20กรัม.html>.