หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ประวัติความเป็นมาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

สถาบันได้จัดตั้งขึ้นโดยมติคณะรัฐมนตรี เมื่อ พ.ศ. 2513 และต่อมาได้รับอนุมัติจัดตั้งเป็นทางการโดยสภาบริหารคณะปฏิวัติ เมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2518 (ประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 42) ในฐานะสถาบันของรัฐ เป็นนิติบุคคล แต่ไม่เป็นส่วนราชการ

กิจการของสถาบันอยู่ในความกำกับของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ และมีคณะกรรมการบริหารชุดหนึ่งทำหน้าที่วางนโยบาย และควบคุมดูแลโดยทั่วไป ซึ่งมีปลัดกระทรวงศึกษาธิการ เป็นประธานกรรมการโดยตำแหน่ง

สถาบันได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐบาลเป็นรายปี เฉลี่ยประมาณปีละ 9 ล้านบาท และได้รับความช่วยเหลือจาก UNDP/UNESCO เกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญและอุปกรณ์ต่าง ๆ ทุนดูงานและศึกษาเพิ่มเติมโดยมีกำหนดดังนี้

Phase I (Preparator) 2 ปี ตั้งแต่ มกราคม 2514 เงิน $ 0.8 ล้าน

Phase II (full project)4 ปี ตั้งแต่ มกราคม 2516 เงิน $ 1.0 ล้าน

Extension of work plan 3 ปี ตั้งแต่ มกราคม 2520 เงิน $ 0.4 ล้าน

สถาบันได้เริ่มดำเนินการพัฒนาหลักสูตร วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของโรงเรียนทุกระดับชั้นเรียน บุคคลซึ่งมาช่วยงานนอกจากชาวต่างประเทศ ยังประกอบด้วย ครู ศึกษานิเทศก์ อาจารย์จากวิทยาลัยครู และมหาวิทยาลัย สถาบันได้ทำแบบเรียน คู่มือครู สร้างอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ อุปกรณ์การสอน ตลอดจนจัดอบรมครู กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ของสถาบัน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2519 เป็นต้นไป โดยองค์การค้าของคุรุสภาเป็นผู้จัดพิมพ์แบบเรียน คู่มือ และสร้างอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ อุปกรณ์การสอนตามต้นแบบของ สสวท. ออกจำหน่ายในราคาเยาว์

การรวม สสวท. เข้ากับศูนย์พัฒนาหลักสูตรของกรมวิชาการ

เมื่อเดือนมีนาคม 2515 กระทรวงศึกษาธิการได้ทำสัญญากู้เงินจากธนาคารโลก มีข้อความได้ระบุไว้ในสัญญาว่า กระทรวงศึกษาธิการจะดำเนินการรวม สสวท. เข้ากับศูนย์พัฒนาหลักสูตรภายในปี 2520

ต่อมาเมื่อเดือน กุมภาพันธ์ 2518 ได้มีคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ แต่งตั้งกรรมการชุดหนึ่ง โดยมีอธิบดีกรมวิชาการเป็นประธานกรรมการ เพื่อพิจารณารายละเอียด และปัญหาต่าง ๆ เรื่องการรวม สสวท. และศูนย์พัฒนาหลักสูตร และกำหนดให้รวมกันภายในเดือน ธันวาคม 2519

หน้าที่และความรับผิดชอบของ สสวท.

1 ริเริ่มดำเนินการ ส่งเสริมการค้นคว้าและวิจัยหลักสูตร วิธีสอนและการวัดผลการสอนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีทุกระดับการศึกษา

2 ส่งเสริมและดำเนินการฝึกอบรมครู อาจารย์ นิสิต และนักศึกษา เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

3 ส่งเสริมและดำเนินการค้นคว้า ปรับปรุงและประดิษฐ์อุปกรณ์เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

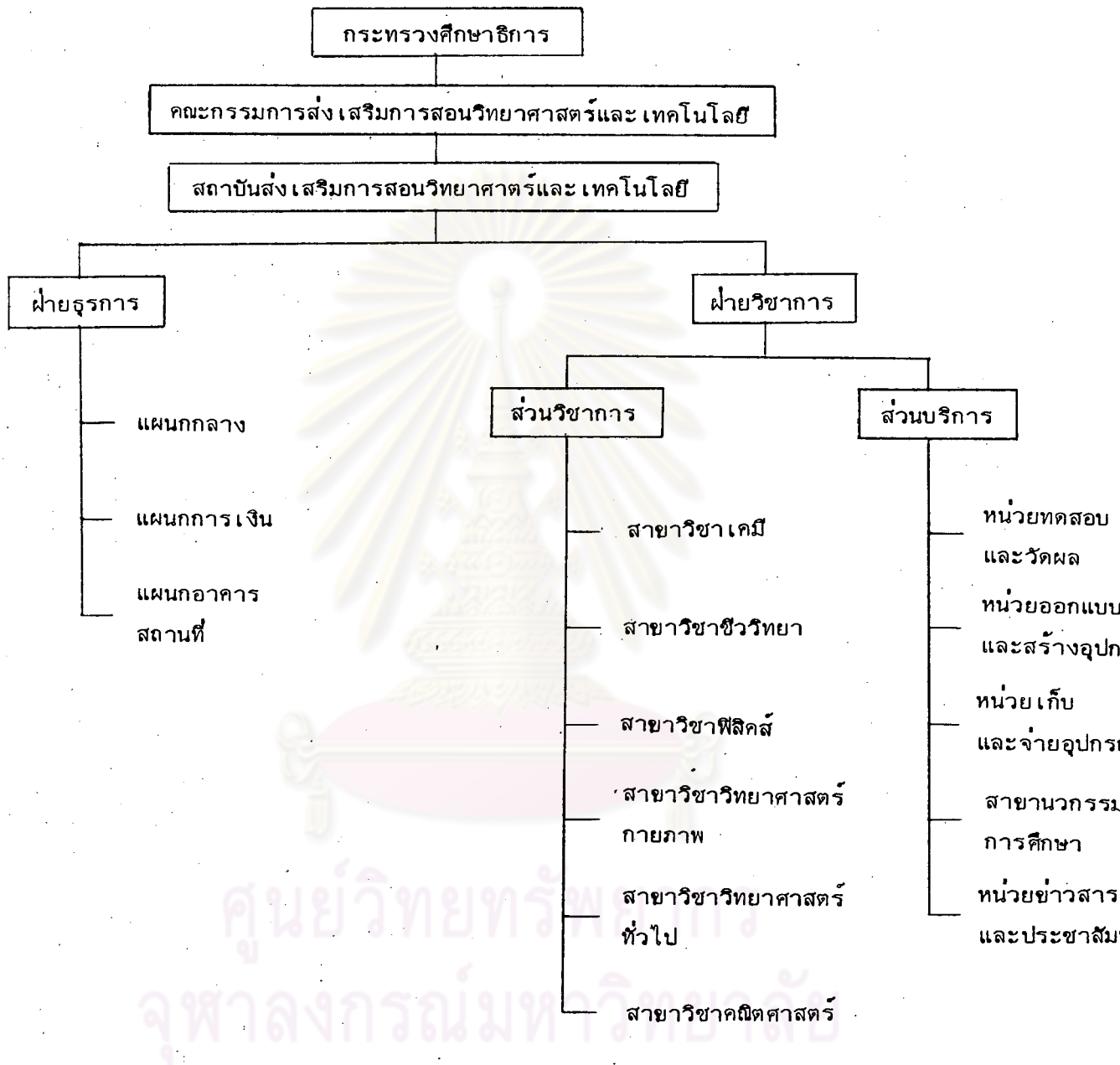
4 ส่งเสริมการดำเนินการค้นคว้า ปรับปรุงและจัดทำแบบเรียน แบบฝึกหัด หนังสืออุเทศ หนังสืออ่านประกอบและคู่มือครูเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การดำเนินงานของ สสวท.

การเตรียมงานข้างต้นของ สสวท. เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2514 ได้เริ่มวางแผนพัฒนางานของ สสวท. มาเป็นลำดับ งานของ สสวท. แบ่งออกเป็น 2 ฝ่าย คือฝ่ายธุรการและฝ่ายวิชาการ ฝ่ายธุรการแบ่งเป็น 3 แผนก คือ แผนกกลาง แผนกการเงิน และแผนกอาคารสถานที่ ฝ่ายวิชาการแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนวิชาการและส่วนบริการ ส่วนวิชาการประกอบด้วยสาขาวิชา 6 สาขา คือ สาขาวิชาเคมี สาขาวิชาฟิสิคส์ สาขาวิชาชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนบริการประกอบด้วย หน่วยทดสอบและวัดผล หน่วยออกแบบและสร้างอุปกรณ์ หน่วยเก็บและจำหน่าย-อุปกรณ์ หน่วยข่าวสารและประชาสัมพันธ์ และสาขานวกรรมการศึกษา ส่วนบริการทุกหน่วยงานได้ปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิดกับส่วนวิชาการทุกสาขา เพื่อช่วยกันพัฒนาหลักสูตรอย่างละเอียดรอบ-ครอบเช่น หน่วยออกแบบและสร้างอุปกรณ์จะหารือใกล้ชิดกับสาขาวิชาเพื่อสนองปฏิบัติให้ตรงตามความต้องการของสาขาและออกแบบให้ใช้ได้ดี โดยพยายามใช้วัสดุที่หาง่ายในประเทศและราคาถูก หน่วยเก็บและจำหน่ายอุปกรณ์เป็นศูนย์รวมของการเก็บรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอนและจัดจำหน่ายไปตามโรงเรียนในสังกัดของกรมสามัญศึกษา

พนักงานของ สสวท. มีทั้งพนักงานประจำและพนักงานสบทบ ซึ่งประกอบด้วยครูผู้สอนในโรงเรียน ศึกษานิเทศก์ของกรมต่าง ๆ ในกระทรวงศึกษาธิการ อาจารย์วิทยาลัยครูและอาจารย์มหาวิทยาลัย ร่วมกันใช้ความชำนาญและประสบการณ์จัดทำหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครูและวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน พร้อมทั้งวิจัยค้นคว้าวิธีการเรียนการสอน การวัด-ผล การประเมินผล เพื่อส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสถานะและความต้องการของประเทศ นอกจากนั้นยังมีผู้เชี่ยวชาญชาวต่างประเทศมาประจำสาขาวิชาต่าง ๆ ระยะสั้นบ้างยาวบ้างตามความจำเป็น โดยความช่วยเหลือของ UNDP/UNESCO อีกด้วย



ภาพที่ 2.1 แผนภูมิการบริหารงานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสร้างอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

สสวท. ได้จัดการออกแบบอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เป็นจำนวนมากเพื่อใช้ในการสอนตามหลักสูตรใหม่ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยพยายามใช้วัสดุที่หาได้ง่ายภายในประเทศ และมีราคาถูกแบบง่าย ๆ สามารถผลิตขึ้นใช้ได้เองในประเทศ หรือให้โรงเรียนสามารถผลิตขึ้นใช้เองได้ เพื่อเป็นการประหยัดเงินตราต่างประเทศ และส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ขึ้นในประเทศ

ต้นแบบของอุปกรณ์วิทยาศาตร์นั้น องค์การค้าคุรุสภาได้รับมอบไปเพื่อผลิตออกจำหน่ายและเผยแพร่ โดย สสวท. ได้ให้ความช่วยเหลือร่วมมืออย่างใกล้ชิด

อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ทาง สสวท. ได้ออกแบบไว้เพื่อใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษานั้น แบ่งออกเป็นสาขาได้ดังนี้ คือ

1 สาขาฟิสิคส์

2 สาขาเคมี

3 สาขาชีววิทยา

4 สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

5 สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ

และในแต่ละสาขาวิชานั้น จะมีแบบอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มากมายหลายชนิด ดังต่อไปนี้คือ

สาขาฟิสิคส์

1 ตาชั่งสปริงมีสเกล

2 ชุดทดลองกฎของบอยส์

3 คาลอรี่มิเตอร์พลังงานกล

4 ชุดทดลองการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

5 ชุดทดลองการเคลื่อนที่เป็นวงโค้ง

6 กล่องแสง

7 คาลอรี่มิเตอร์ไฟฟ้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8 ชุดแม่เหล็กไฟฟ้า

9 ชุดแสง

10 สโตรโปสโคป

11 ตัวต้านทานเปลี่ยนค่าได้

12 ชุดเครื่องรับ-ส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

13 ชุดพัดลมติดรถทดลอง

14 เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

15 ชุดทดลองของทูลอมป์และเครื่องชั่งกระแส

16 ชุดถาดเคลื่อนน้ำ

17 ชุดสนามไฟฟ้า

18 ชุดทดลองไฟฟ้ากระแส

19 ชุดแรงเข้าสู่ศูนย์กลาง

20 ชุดประจุต่อมวลอิเลคตรอน

21 ชุดปรากฏการณ์โฟโตอิเลคตริค

22 ชุดทดลองของแฟรงค์-เฮิร์ตซ์

23 ชุดคลื่นเสียง

24 ชุดกล้องโทรทัศน์และจุลทัศน์

25 ชุดสเปคตรัม

26 หม้อแปลงไฟโวลต์ต่ำ

27 เรคติไฟเออร์ 5 แอมป์

28 สวิทซ์ทางเดียว

29 ชุดสายไฟฟ้า

30 โวลต์มิเตอร์

31 แอมป์มิเตอร์

32 ชุดผลของแสงต่อการนำไฟฟ้า

33 ชุดสาธิตการยิงเป้า

34 ชุดครึ่งชีวิต

35 รถทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

36 รางไม้

37 แขนรางไม้

38 แผ่นไม้ทดลองเครื่องความเสียดทาน

39 ชุดสาธิตโมเมนตัม

40 ชุดไฟฟ้าสถิตย์

41 ไม้ทดลองโมเมนต์ของแรง

42 ชุดน้ำหนัก

43 เครื่องวัดระยะทาง

44 ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิค

45 การทดลองความเฉื่อย

46 ชุดมวลความเฉื่อย

47 ชุดสาธิตพลังงานจลน์

48 เชลควัน

สาขาเคมี

1 จานหลุมโลหะ

2 ที่จับหลอดทดลอง

3 ที่ตั้งหลอดทดลอง

4 พายโลหะสเตนเลส

5 ช้อน พีวีซี เบอร์ 1 และเบอร์ 2

6 ช้อนอลูมิเนียมขนาดเล็ก

7 จุกยางเจาะ 1 รู และเจาะ 2 รู

8 หลอดแก้วตรงอย่างสั้น

9 หลอดแก้วตรงอย่างยาว

10 หลอดแก้วงอสั้น

11 หลอดแก้วงอยาว

12 ที่กั้นลมและที่วางตะแกรงลวด

13 ตะแกรงลวด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

14 คาลอรี่มิเตอร์

15 เครื่องตรวจการนำไฟฟ้า

16 กล่องบรรจุถ่านไฟฉาย

17 เครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

18 สายไฟฟ้าพร้อมปากหนีบจระเข้

19 ไมโครแอมมิเตอร์-โวลท์มิเตอร์

20 สเปคโตรสโคป

21 ขาตั้งและข้อต่อ

22 แท่งแก้วคน

23 ตารางธาตุ

24 กล่องปริศนา

25 Potometer Clamp

26 อุปกรณ์แสดงการแพร่ของก๊าซ

27 เครื่องจ่ายไฟโวลต์สูง

28 อุปกรณ์แสดงการเคลื่อนที่ของอิออน

29 อุปกรณ์เตรียมคลอไรด์ของธาตุ

30 เครื่องเตรียมก๊าซแบบคิปป์

31 แบบจำลองโมเลกุลพร้อมคู่มือการต่อ

32 แบบจำลองโมเลกุล

33 แบบจำลองผลึก Sodium Chloride

34 แบบจำลองของ Graphite

35 แบบจำลองผลึกของ Diamond

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

013543

สาขาชีววิทยา

1 จานหลุมพลาสติก

2 ที่จัดแมลง

3 Capillary Action App.

4 เครื่องทดลองหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน

5 ปอดเทียม

6 ซี่โครงเทียม

7 แท่งแก้วคน

8 กล่องสะสมแมลง

9 หลักไม้

10 ขวดแก้วฝนปากเรียน

11 ปากคีบ

12 กะบะเพาะเมล็ดพืช

13 เข็มเขี่ยเชื้อ

14 กรอบไม้นับประชากร

15 ที่ตั้งหลอดทดลอง

16 ที่เพาะพืช

17 แผ่นประกบใบไม้

18 ที่ใส่หลอดทดสอบ

19 สวิงตักแมลง

20 สวิงตักสาหร่ายน้ำลึก

21 กล่องใส่สไลด์

22 ตู้ถ่ายเชื้อ

23 เครื่องนับจุลินทรีย์

24 ขาตั้งและข้อต่อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

1 ปอดเทียม

2 ตาชั่งสปริง

3 คาลอรี่มิเตอร์

4 รถทดลองอลูมิเนียม

5 จานหลุมโลหะ

6 หัวใจจำลอง

7 ขาตั้งและข้อต่อ

8 ที่กั้นลมและที่วางตะแกรงลวด

9 ตะแกรงลวด

10 ชุดการนำความร้อน

11 อุปกรณ์เผาถ่าน

12 ชุดสภาพไร้น้ำหนัก

13 เครื่องยิงวัตถุ

14 เครื่องแสดงเวลาวัตถุตก

15 ถาดไร้แรงเสียดทาน

16 เครื่องวัดไฟฟ้า

17 กล้องจุลทัศน์อย่างง่าย

18 ชุดกระดิ่งไฟฟ้า

19 กล่องถ่านไฟฉาย

20 เครื่องตรวจสภาพการนำไฟฟ้า

21 เครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

22 ถ้วยยูเรก้า

23 รูปทรงเรขาคณิต

24 เครื่องแสดงการเกิดหินตะกอน

25 กะบะไม้แสดงน้ำไหล

26 กะบะไม้

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

27 ตู้เพาะพืช

28 ที่บดข้าว

29 ชุดเพิ่มอำนาจแม่เหล็ก

30 ชุดวงจรจุดระเบิด

31 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์

32 ชุดความสัมพันธ์พลังงาน

33 ตัวอย่างแร่

34 ตัวอย่างหิน

35 ตาชั่งแบบ

36 ตาชั่งแบบ

37 กล้องโทรทัศน์อย่างง่าย

38 สวิทช์ทางเดียว

39 นาฬิกาแบบแขวน

40 แบตเตอรี่

41 ที่ตั้งหลอดทดลอง

42 ข้อน พีวีซี เบอร์ 1 , เบอร์ 2

43 ที่จับหลอดทดลองแบบไม้หนีบ

44 แปรงล้างหลอดทดลอง

45 ขั้วหลอดไฟฉาย

46 ตะเกียงแอลกอฮอล์

47 ปากคีบ

48 เทอร์โมมิเตอร์

49 คีม

50 ตัวต้านทานไฟฟ้าอย่างละ 1 ตัว

51 แว่นขยาย

52 หลอดฉีดยา

53 ชุดไมโครโฟน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

54 เสาอากาศ

55 ชุดโทรศัพท์

56 ชุดเครื่องรับ-ส่งโทรเลข

57 ชุดต้านทานแรงดึง

58 กลจักรไอน้ำ

59 เครื่องมือเตรียมก๊าซแบบคิปป์

60 ตู้เลี้ยงปลา

61 จุกยางเจาะ 1 รู พร้อมหลอดนำก๊าซ

62 จุกยางเจาะ 2 รู พร้อมหลอดนำก๊าซ

63 แผ่นมุ้งลวด

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ

1 เลนส์นูนพร้อมกรอบที่จับ

2 สายไฟฟ้าพร้อมที่เสียบและคลิปปากจระเข้

3 สวิทช์ทางเดียว

4 สวิทช์สองทาง

5 ชุดกล่องลังเกตการเปลี่ยนสีของวัตถุ

6.1ชุดกล่องแสดงการผสมสีของแสง (แบบ 1)

6.2ชุดกล่องแสดงการผสมสีของแสง (แบบ 2)

7 สายไฟฟ้าพร้อมปลั๊ก

8 บรรทัดยืงลวดนิโครม

9 แผ่นทดสอบความสามารถในการมองเห็นสี

10 ชุดทดลองการขยายตัวของแผ่นโลหะคู่

11 แผงสาธิตหลอดเรืองแสง

12 เครื่องกรองควันบุหรี่

13 ชุดกระดาษทำกล้องถ่ายรูป

14 ชุดแม่เหล็กไฟฟ้า

15 ชุดรังสีอินฟราเรด

16 ชุดวัดความเหนียวของเส้นเชือก

17 แผ่นไม้ทดลองเรื่องเสียง

18 กระป๋องวิเศษ

19 จุกยางพร้อมหลอดแก้ว

20 ตัวต้านทาน

21 ระนาด

22 ชุดทดลองเลียนแบบการเคลื่อนที่ของอิเลคตรอน

23 ไดโอด

24 แท่นตะปู

25 ออด

26 ชุดแสง

27 เครื่องวัดตำแหน่งดาว

28 เครื่องวัดมุมเงยของดวงอาทิตย์

29 โครงเหล็กแสดงการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์และดวงดาว

30 หุ่นจำลองระบบสุริยะ

31 ชุดเครื่องรับวิทยุ

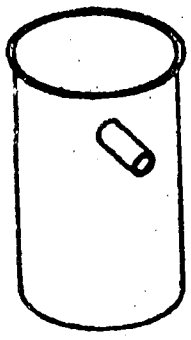
32 เครื่องขยายสัญญาณ

33 เครื่องเปลี่ยนภาพเป็นสัญญาณไฟฟ้าและเสียง

34 อุปกรณ์แสดงปฏิกิริยาตอบสนอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

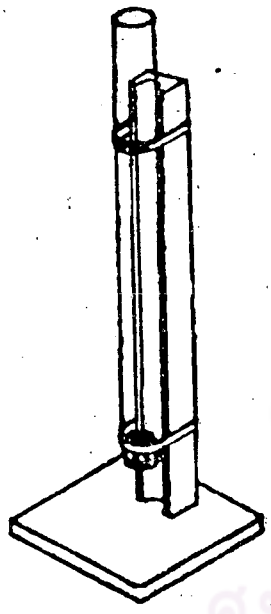
ภาพตัวอย่างอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ผลิตในโรงงานผลิตองค์การค้าคุรุสภา



ถ้วยยูเรก้า

ใช้ในการทดลอง เพื่อศึกษาหาปริมาตรของของแข็งที่ไม่มีรูปทรงแบบเรขาคณิตซึ่งทำโดยการแทนที่น้ำ

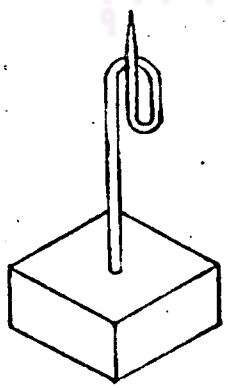
- ตัวถ้วยทำด้วย เหล็กไร้สินมมีท่อน้ำไหลอยู่ด้านบนของถ้วย



เครื่องมือแสดงการ เกิดหินตะกอน

ใช้ในการสาธิต เพื่อให้นักศึกษาลักษณะการสะสมของตะกอนขนาดต่าง ๆ กัน ซึ่งตะกอนขนาดใหญ่มีมวลมากจะตกตะกอน เร็วกว่าตะกอนขนาด เล็กและการสะสมตะกอนขนาดต่าง ๆ กันจะทำให้ตะกอน เกิดขึ้น เป็นชั้น ๆ

- ฐานและขาตั้ง ทำด้วยไม้
- ท่อทำด้วยพลาสติก ปลายท่อด้านล่างมีจุกยางปิด ตัวท่อยึดติดกับขาตั้งโดยให้ปลายท่อด้านที่ปิดจุกยางอยู่สูงจากฐาน

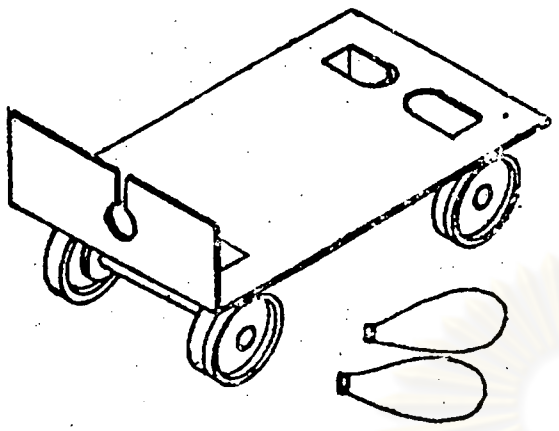


อุปกรณ์เผาถั่ว

เป็นอุปกรณ์ใช้ในการทดลอง เพื่อศึกษาว่าในอาหารมีพลังงานสะสมอยู่ และสามารถวัดได้ในรูปของพลังงานความร้อนโดยใช้ถั่ว เป็น เชื้อ เพลิงให้ความร้อนแก่น้ำในหลอดทดลอง แล้ววัดอุณหภูมิของน้ำ เปรียบ เทียบกับอุณหภูมิของน้ำก่อนต้ม

- ฐานทำด้วยไม้
- หลัก เสียบทำด้วยลวด เหล็กอาบสังกะสี เสียบติดกับฐานไม้ ปลายด้านบนแหลม

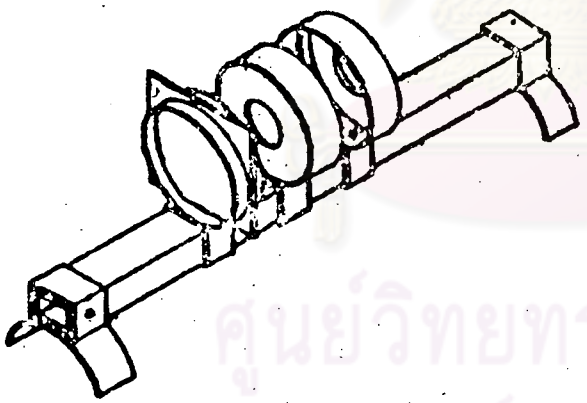
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รถทดลองอลูมิเนียม

ใช้ในการทดลองเพื่อศึกษาเรื่องแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา โดยลมที่พ่นจากลูกโป่งจะทำให้เกิดแรงดันขึ้นภายในลูกโป่งในทิศตรงข้ามกับทิศที่ลมพุ่งออกมา แรงที่ลมพุ่งออกมา เรียกแรงกิริยา ส่วนแรงที่กระทำกับลูกโป่งเรียกว่าแรงปฏิกิริยา และแรงปฏิกิริยานี้เองที่ทำให้รถวิ่งไปข้างหน้า ในการสร้างจรวดก็ใช้หลักการเดียวกันนี้ เพียงแต่ใช้เชื้อเพลิงเพื่อให้ได้พลังงานขับดัน

- ตัวรถ ทำด้วยโลหะ ปลายด้านหนึ่งพับสูงมีร่องสำหรับใส่ลูกโป่ง ล้อทั้งสี่ล้อทำด้วยพลาสติค
- ลูกโป่ง 2 ลูก



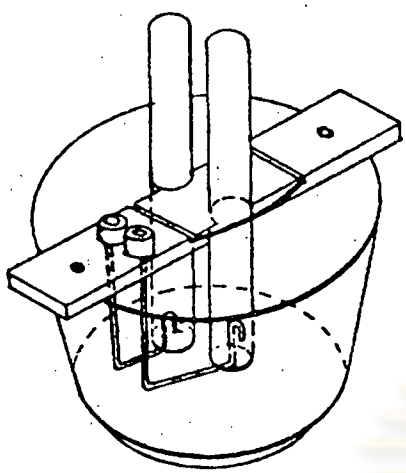
ชุดกล้องโทรทัศน์อย่างง่าย

ใช้ในการทดลอง

1. การทดลองเกี่ยวกับการใช้เลนส์รับแสง
2. การทดลองเกี่ยวกับหลักการของกล้องโทรทัศน์อย่างง่าย (หรือกล้องดาราศาสตร์, กล้องส่องทางไกล) ซึ่งประกอบด้วยเลนส์นูน 2 อัน เลนส์ที่อยู่ใกล้ตาใช้สำหรับมองดูเรียก เลนส์ตา (eye - piece) ซึ่งมีความยาวโฟกัสสั้น เลนส์ที่อยู่ไกลตาหรืออยู่ใกล้วัตถุ เรียกว่า เลนส์วัตถุ (objective) ซึ่งมีความยาวโฟกัสยาว แสงจากวัตถุที่อยู่ไกลก่อให้เกิดภาพจริงหัวกลับซึ่งจะเอาฉากรับได้ ภาพนี้จะเป็นวัตถุของเลนส์ตา เลนส์ตาจะทำหน้าที่ขยายภาพอีกครั้ง ภาพที่เกิดขึ้นจะเป็นภาพเสมือนหัวกลับซึ่งไม่สามารถเอาฉากรับได้

- รางเลื่อนและขาตั้งทำด้วยพลาสติค
- กรอบฉาก, กรอบเลนส์นูนทำด้วยพลาสติคสามารถเลื่อนไปมาบนรางได้สะดวก
- ฉากรับภาพ ทำด้วยพลาสติคขัดให้ขุ่น
- เลนส์นูนข้างเดียว +20D , ø ประมาณ 25 มม. และ +7D , ø ประมาณ 50 มม.

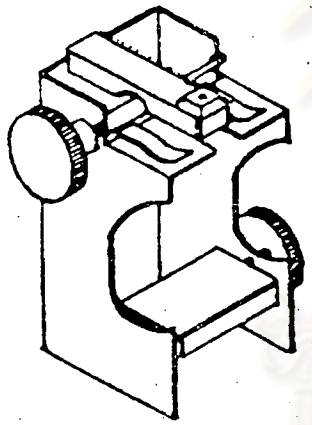
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เครื่องแยกน้ำด้วยกระแสไฟฟ้า

ใช้เพื่อทดลองแยกน้ำด้วยไฟฟ้ากระแสตรง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนทราบว่าพลังงานไฟฟ้าทำให้น้ำแยกสลายได้ก๊าซ 2 ชนิด คือ ออกซิเจนและไฮโดรเจน

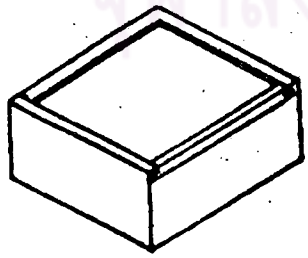
- หลอดแล้วทดลอง ขนาดประมาณ ø 12x100 มม.2 หลอด
- อีเล็คโตรด ทำด้วยฟิวส์งอติดกับขั้วเสียบไฟ ดำ-แดง 2 อัน
- ที่ยึดหลอดทดลอง และยึดขั้วอีเล็คโตรด ทำด้วยพลาสติค
- ถ้วยพลาสติคใส



กล้องจุลทัศน์อย่างง่าย

ใช้ในการทดลองเพื่อศึกษาการงอกของละอองเรณูในสารละลายน้ำตาลหรืออาจใช้ส่องดูสิ่งที่มีขนาดเล็ก อื่น ๆ

- โครง ทำด้วยโลหะ
- เลนส์กลม กำลังขยายประมาณ 31 เท่า สามารถถอดออกทำความสะอาดได้
- มีกระจกสะท้อนแสงปรับมุมได้ตามต้องการ
- ที่หนีบสไลด์ ทำด้วยพลาสติค
- สามารถเลื่อนปรับโฟกัสได้สะดวก

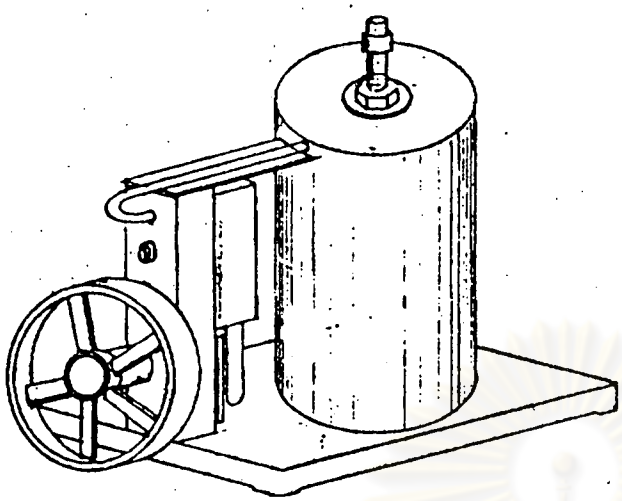


ชุดสภาพไร้น้ำหนัก

ใช้ในการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการเกิดสภาพไร้น้ำหนัก ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อวัตถุมีการตกอย่างอิสระ

- ตัวกล่อง ทำด้วยไม้ฝาด้านบนเลื่อน ปิด-เปิด ได้มีช่องให้สายไฟออก
- สวิทช์ ทำด้วยแผ่นทองเหลืองปุ่มสัมผัสเป็นอลูมิเนียม
- สายไฟ ยาวประมาณ 3 เมตร พร้อมขั้วเสียบ ดำ-แดง อย่างละ 1 เส้น ปลายด้านหนึ่งต่อกับสวิทช์

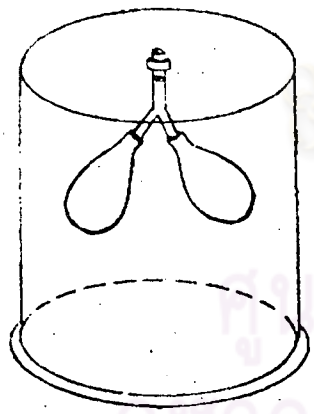
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบจำลองกลจักรไอน้ำ

เครื่องมือนี้ใช้ในการทดลอง เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาหลักการทำงานของกลจักรไอน้ำ ว่ากลจักรไอน้ำทำงานโดยอาศัยแรงดันจากไอน้ำ เดือดดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ (ซึ่งในแบบจำลองใช้แรงดันอากาศแบบแรงดันไอน้ำ)

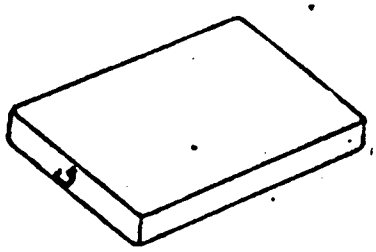
- ฐาน ทำด้วยพลาสติค
- ถังเก็บลม ทำด้วยพลาสติคด้านบนมีที่ต่อกับสูบจักรยาน
- ชุดกลจักร ประกอบด้วย
  - -กระบอกสูบ ทำด้วยพาลสติคใสพร้อมลูกสูบทำด้วยพลาสติค กระบอกสูบติดกับขาตั้งซึ่งมีรูรับลมผ่านมาจากถังเก็บลม และอีกรูสำหรับให้ลมในกระบอกลูกสูบออก
  - -ข้อเหวี่ยง ทำด้วยพลาสติค , ล้อกลจักรทำด้วยโลหะหล่อ , เพลาทำด้วยเหล็ก



ปอดเทียม

ใช้ในการทดลองเพื่อศึกษาการทำงานของกระบังลม ซึ่งจะมีผลให้อากาศไหลเข้าและไหลออกจากปอดได้ โดยเปรียบเสมือนว่าลูกโป่งในเครื่องมือแทนปอดทั้ง 2 ข้าง , หลอดแก้วแทนหลอดลม กระป๋องแทนช่องอก และแผ่นยางแทนกระบังลมซึ่งเป็นกล้ามเนื้อยึดติดกับซี่โครงอันล่าง และกั้นระหว่างช่องอกและช่องท้อง "เมื่อกระบังลมยกตัวขึ้นปริมาตรช่องอกลดลง ความดันจะเพิ่มขึ้นทำให้มีแรงดันไล่อากาศในปอดออกไป และเมื่อกระบังลมลดต่ำลง ในตอนนี้ปริมาตรของช่องอกจะเพิ่มขึ้นเป็นผลทำให้ความดันในบริเวณรอบ ๆ ปอดต่ำลง ดังนั้นอากาศจึงผ่านลงสู่ปอดได้"

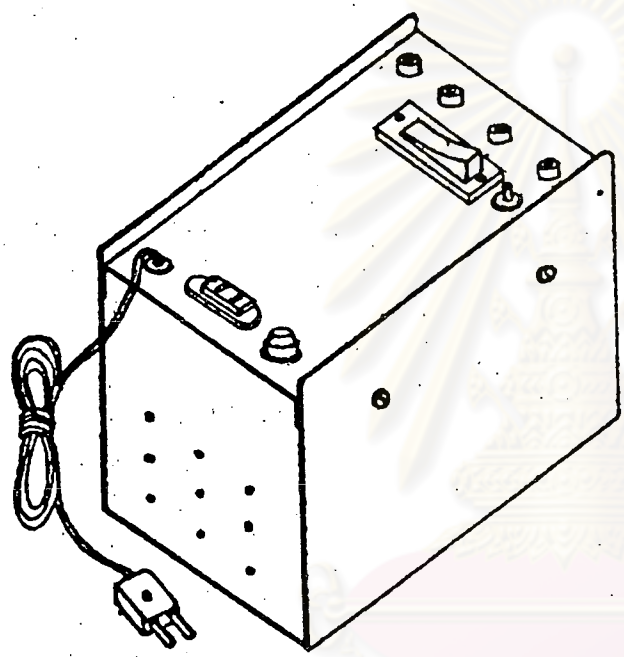
- โครง ทำด้วยกระป๋องพลาสติค ขนาดประมาณ ø 102x130 มม.ด้านปากมีขอบเพื่อยึดแผ่นยาง เจาะรู ที่ก้นกระป๋องเพื่อใส่หลอดลม
- ปอด ทำด้วยลูกโป่ง ขนาดประมาณ ø 21x45 มม. ปากแคบรัดอยู่กลับหลอดลมรูปตัว Y
- แผ่นยางด้านล่าง ทำด้วยลูกโป่งประมาณ ø 60x40 มม. รัดขอบกระป๋องได้พอดี



แผ่นไม้เสียดทาน

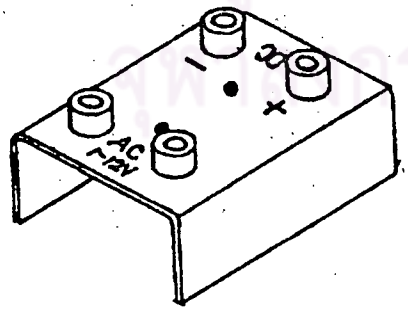
ใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น เช่น รางไม้, เครื่องชั่งสปริง, ถุงทราย ในการทดลองเรื่องแรงเสียดทานและสัมประสิทธิความเสียด-ทาน แรงเสียดทาน = แรงที่คอยต้านไม่ให้วัตถุเคลื่อนที่

- ทำด้วยไม้ขนาด 100x140x15 มม. ที่ขอบด้านกว้างด้านหนึ่งติดตะขอโลหะ



หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ

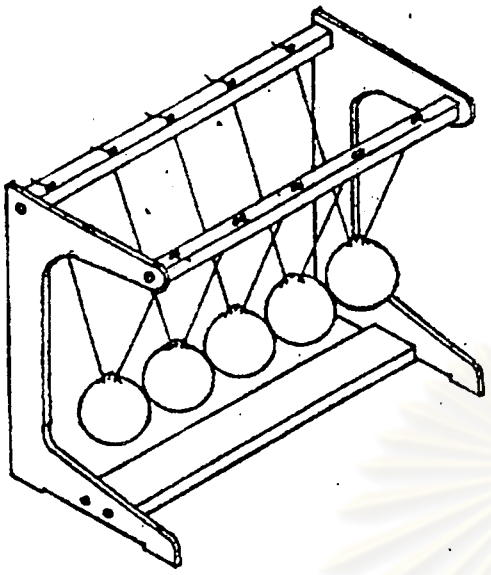
- ใช้กับไฟ 220 โวลต์ AC. 50 Hz.
- แรงเคลื่อนไฟฟ้าออกใช้งาน 2,5,8,12 โวลต์
- กระแสอย่างสูง 8 แอมป์
- ขดปฐมภูมิและขดทุติยภูมิแยกกันคนละขด ไม่รั่วถึงกัน
- ตัวกล่องเป็นโลหะมีขั้วเสียบไฟใช้งาน 5 ตัว ดำต่อกับขั้ว 0 โวลต์ 1 ตัวและแดง 4 ตัว
- มีสวิทช์ตัดต่อวงจรทางขดปฐมภูมิ
- มีฟิวส์ต่ออยู่ในวงจรขดปฐมภูมิ



เรคติไฟเออร์ 5 แอมป์

เป็นอุปกรณ์ใช้กับหม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ เพื่อเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง

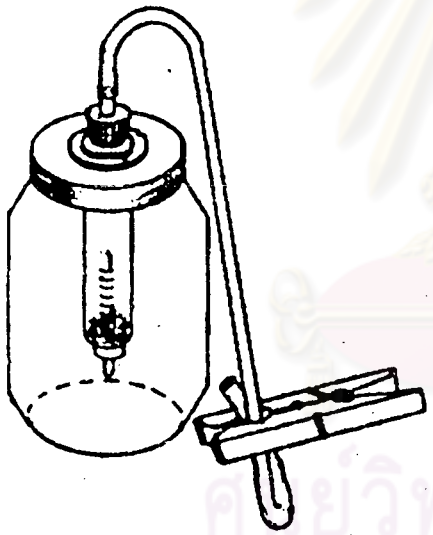
- ฐาน ทำด้วยโลหะ ด้านบนพิมพ์ตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน
- พร้อมขั้วเสียบไฟเข้า 2 ตัว และขั้วเสียบไฟออก 2 ตัว



ชุดสาธิตโม เมนตัม

ใช้ในการทดลอง เพื่อศึกษาการกระทบกับของวัตถุ โม เมนตัม และการถ่ายทอดพลังงาน

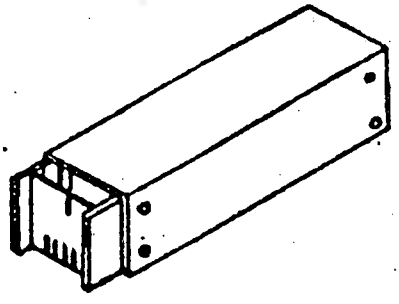
- ประกอบด้วย ลูกตุ้มพลาสติค 5 ลูก แขวนด้วย เชือก ปลาย เชือกผูกติดกับไม้ยึดลูกตุ้มซึ่งประกอบอยู่บนขาตั้ง ลูกตุ้มทุกลูกอยู่ในระดับ เดียวกันและชิดกันพอดี



เครื่องมือ เตรียมก๊าซแบบคิปป์

เครื่องมือชุดนี้ ใช้สำหรับ เตรียมก๊าซได้หลายชนิด แต่โดยทั่วไปใช้ เตรียมก๊าซไฮโดร เจนซัลไฟด์

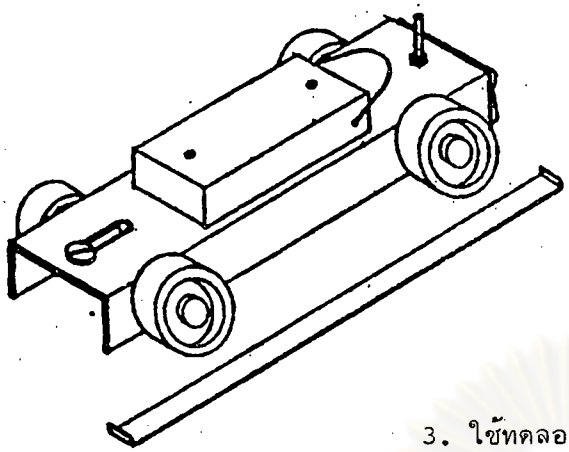
- ประกอบด้วยขวดแก้วใส มีฝา เจาะรู ติดหลอดฉีดยาพลาสติคขนาด 35 ซีซี. ภายในบรรจุใยแก้ว มีจุกยางปิด พร้อมท่อพลาสติคใสยาวประมาณ 460 มม. ที่ปลายมีไม้หนีบติดอยู่



กล่องแสง

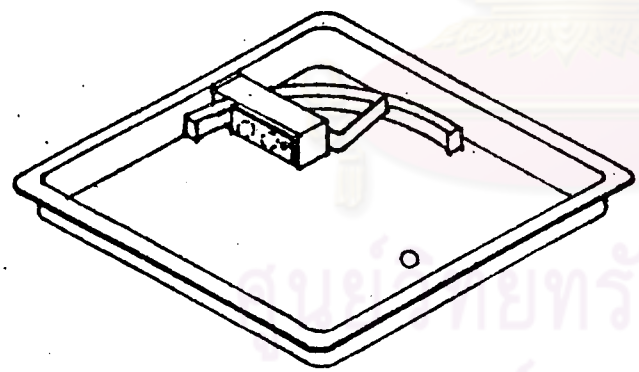
- ตัวกล่องทำด้วยโลหะ มีที่บังคับสวิทซ์และที่บังคับแผ่นยึดขั้วไฟ
- แผ่นยึดขั้วไฟทำด้วยโลหะติดขั้ว เสียบไฟ 2 ตัว และขั้วหลอดพร้อมหลอดไฟขนาดประมาณ 10-25 วัตต์ 12 โวลต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รถทดลอง

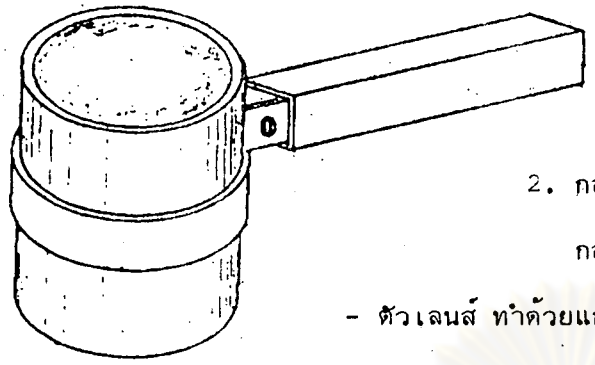
1. ใช้ทดลองเรื่องกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรง มวล ความเร็วและความเร่ง
2. ใช้ทดลองเรื่องพลังงานจลน์ โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานจลน์
3. ใช้ทดลองเรื่องการเปลี่ยนพลังงานศักย์โน้มถ่วงกับเส้นทางการเคลื่อนที่
4. ใช้ทดลองเรื่องการถ่ายทอดโมเมนตัมและพลังงานจลน์ในการชนของวัตถุ เพื่อให้เข้าใจลักษณะการชนแบบยืดหยุ่น การชนแบบไม่ยืดหยุ่น และการแยกตัวออกจากกันด้วยแรงดีดของสปริงใน 1 มิติ โดยพิจารณาจากโมเมนตัมและพลังงานจลน์ของวัตถุ
   - ตัวอุปกรณ์เป็นรถโลหะ 4 ล้อ มีที่จับแผ่นสปริง ที่ยึดแถบกระดาษ, รูสำหรับยึดน้ำหนักถ่วง น้ำหนักรวมทั้งชุดของรถ 500 กรัม ± 5% พร้อมแผ่นสปริง



ชุดแรงสู่ศูนย์กลาง

ใช้ทดลองเพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนววงกลม ดังนี้

1. ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนววงกลม ทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
2. วัตถุเคลื่อนที่ในแนววงกลม เพราะมีแรงกระทำในแนวตั้งฉากกับเส้นทางการเคลื่อนที่และมีทิศเข้าหาจุดศูนย์-กลางของการเคลื่อนที่ตลอดเวลา
3. ถ้าวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ในแนววงกลม ไม่มีแรงกระทำในแนวตั้งฉากกับเส้นทางการเคลื่อนที่ตรงตำแหน่งใด วัตถุก็จะเคลื่อนที่ต่อไปเป็นเส้นตรงตามแนวสัมผัสกับตำแหน่งที่ไม่ได้รับแรงกระทำนั้น (แรงสู่ศูนย์กลาง = แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนววงกลมโดยมีแนวแรงตั้งฉากกับเส้นทางการเคลื่อนที่และมีทิศมุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลางการเคลื่อนที่ตลอดเวลา)
   - ประกอบด้วย ถาด ทำด้วยพลาสติค, โค้งทางวิ่งครึ่งวงกลมทำด้วยพลาสติค พร้อมชุดส่งลูกปืนทำด้วยแผ่นสปริงงอพับ ยึดติดกับแท่นยึด และลูกปืนโลหะ



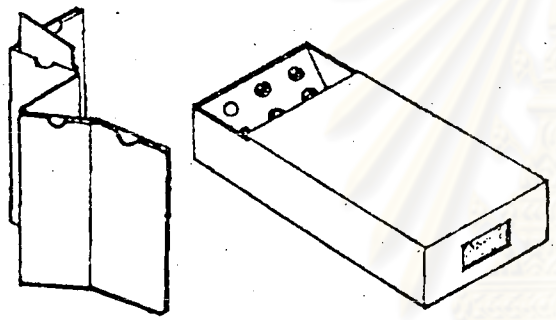
เลนส์นูนพร้อมกรอบที่จับ

ใช้ในการทดลองเรื่อง

1. ภาพที่เกิดจากเลนส์นูน

2. กล้องถ่ายรูปอย่างง่าย โดยใช้ร่วมกับกระดาษทำกล้องถ่ายรูป

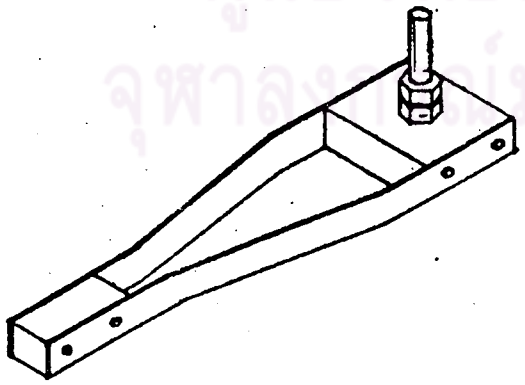
- ตัวเลนส์ ทำด้วยแก้วขนาด ø ประมาณ 50 มม. ความยาวโฟกัสประมาณ 100 มม. กำลังขยายไม่ต่ำกว่า 7 เท่าโดยประมาณ
- กรอบ ทำด้วยพลาสติค มีด้ามถือและตัวยึดกรอบกับด้ามถือ ทำด้วยโลหะ



กล่องสังเกตุการเปลี่ยนสีของวัตถุ

ใช้ทดลองเพื่อศึกษาวัตถุในแสงสีต่าง ๆ โดยที่สีของวัตถุที่ปรากฏต่อสายตาอาจเปลี่ยนแปลงได้ทั้งนี้ขึ้นกับแสงสีที่ตกกระทบวัตถุ แสงสีที่วัตถุกลืนไว้และแสงสีที่สะท้อนจากวัตถุมาเข้าตาเรา

- กล่อง ทำด้วยฮาร์ดบอร์ด ด้านหัวมีช่องมอง ที่ด้านบนมีช่องสำหรับวางฟิลเตอร์และให้แสงผ่านเข้ามาได้ ที่ด้านในกล่องมีกระดาษสีขาย พิมพ์จุดสี ติดเอียงกับด้านหลัง
- แผ่นฟิลเตอร์ สีแดง, เขียว, น้ำเงิน และสีดำสำหรับสาขาวิทย์, กายภาพหรือสีเหลืองสำหรับสาขาคหกรรมอย่างละ 1 แผ่น มีขนาดสำหรับวางปิดในช่องให้แสงผ่านได้พอดี บรรจุในซองพลาสติค



เครื่องชั่งมวล

ใช้ในการทดลองเพื่อศึกษาว่า สมบัติที่จะต้านทานสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ เรียกว่าความเฉื่อย ปริมาณที่บอกว่าวัตถุใดมีความเฉื่อยมากน้อยแค่ไหนคือมวล วัตถุที่มีมวลมากก็จะต้านทานสภาพการเคลื่อนที่มาก มวลน้อยก็จะต้านสภาพการเคลื่อนที่น้อย

- ลักษณะเป็นแท่นรองน้ำหนัก ทำด้วยไม้ติดแกน สำหรับตุ้มน้ำหนักและแท่นไม้ยึดแผ่นสปริงประกอบติดกับแผ่นสปริง 2 แผ่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความสำคัญของการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์

วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่มีการศึกษาค้นคว้า การทดลอง การรวบรวมข้อมูล กฎเกณฑ์ และทฤษฎีต่าง ๆ ของการเรียนรู้ปรากฏการณ์ของธรรมชาติอย่างมีระเบียบ และมีระบบ ช่วยสร้างให้มีคนมีเจตนคติทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนรู้หลักการแก้ไขปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันโลกของเราเต็มไปด้วยผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งยังความภูมิใจแก่มนุษยชาติที่เห็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้สร้างสรรค์ให้โลกมีวิวัฒนาการอย่างสูง และยังคงก้าวหน้าต่อไปเรื่อย ๆ ที่เป็นเช่นนี้ เพราะวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยสอนให้คนมีเหตุผล มีกระบวนการคิดเพื่อค้นหาความจริงและแก้ไขปัญหาอย่างมีระบบ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องน่าคิดน่าส่งเสริมอย่างยิ่ง ในอันที่จะสร้างให้คนมีเจตนคติทางวิทยาศาสตร์ มีความรู้ความสามารถที่จะแสวงหาความรู้เพิ่มเติมและแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นอยู่เสมอ เมื่อพลเมืองของชาติมีคุณสมบัติเช่นว่านี้ ชาติบ้านเมืองก็จะพัฒนาก้าวหน้าไปอย่างไม่ต้องสงสัย

เพื่อสนับสนุนแนวความคิดดังกล่าว จึงต้องเริ่มต้นด้วยการให้ความรู้ ความเข้าใจ และเทคนิคต่าง ๆ แก่ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจลึกซึ้ง มีความสามารถในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีทักษะ ก็จะช่วยพัฒนาการศึกษาและพัฒนาบ้านเมืองได้ เนื่องจากการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องมีการทดสอบ จึงต้องมีเครื่องมือทดลอง ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เพียงพอ และครูผู้สอนจะต้องเข้าใจในหลักการทำงาน เทคนิคการผลิตและการใช้อุปกรณ์เหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพ จึงจะทำให้การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ผลสมความมุ่งหมาย แต่การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ส่วนใหญ่ยังมีปัญหา และอุปสรรคอยู่ ซึ่งอาจพอสรุปได้ดังนี้ [1]

---

1. "โช สาลีฉัน" การสร้างอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทดแทนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กองแผนงาน มศว. ประสานมิตร (12 พ.ค. 2526)

1. โรงเรียนต่าง ๆ ยังขาดวัสดุและอุปกรณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์

2. งบประมาณที่จะซื้อวัสดุและอุปกรณ์การสอนมีจำนวนจำกัด

4. ครูขาดแนวความคิดใหม่ ๆ ในการประดิษฐ์และสร้างอุปกรณ์การสอนขึ้นใช้เอง มักเข้าใจว่าจะต้องซื้อด้วยราคาแพง จึงจะเป็นอุปกรณ์การสอนที่ดี

5. ครูยังไม่เข้าใจหลักการประดิษฐ์ เทคนิคการสร้างและใช้วัสดุอุปกรณ์การสอนให้สอดคล้องกับแผนการสอนพอดี

6. ครูยังขาดการรวมกลุ่มรวมพลัง เพื่อช่วยกันคิด ช่วยกันสร้างวัสดุอุปกรณ์การสอน เพราะขาดผู้นำด้านนี้ในโรงเรียนหรือกลุ่มโรงเรียน

7. นิสิตนักศึกษาจากวิทยาลัยครู และจากมหาวิทยาลัยที่สำเร็จการศึกษา เมื่อออกไปสอนตามโรงเรียนต่าง ๆ ยังมีความเข้าใจและความสามารถในด้านการประดิษฐ์สร้างวัสดุ และอุปกรณ์การสอนน้อย ทั้งนี้เนื่องจากหลักสูตรไม่เอื้ออำนวยอย่างจริงจัง และขาดอาจารย์หรือผู้ชำนาญการทางด้านนี้ ดังนั้นแรงเสริมที่จะได้จากนิสิตนักศึกษา ที่สำเร็จการศึกษาแล้วออกไปทำการสอนจึงได้ผลไม่เต็มที่

ด้วยเหตุนี้จึงเห็นสมควรให้มีหน่วยงานส่งเสริมการผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ให้มีจำนวนเหมาะสมกับความต้องการของโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วประเทศ อุปกรณ์ราคาถูก พร้อมทั้งเปิดให้มีการจัดอบรมวิธีการเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับหลักสูตรด้วย เพื่อประโยชน์แก่ครูประจำการและนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

การใช้สื่อการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น ควรจะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้ คือ [1]

---

1. "สำเภา วรางกูร" , "วิธีใช้โสตทัศนวัสดุประกอบวิทยุโรงเรียน" อุปกรณ์การศึกษา (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ , ปีที่ 1, เล่มที่ 5 , กันยายน - ตุลาคม 2505) หน้า 47 - 51.

1. ผู้ใช้ ครูที่จะใช้อุปกรณ์การสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ และทักษะทางโสตทัศนศึกษาอยู่บ้าง เช่น เข้าใจว่าตรงไหนของวิชาที่ตนสมควรจะใช้โสตทัศนวัสดุอะไรจึงจะเหมาะสม และควรมีทักษะในการผลิตอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้บ้าง มีทักษะในการใช้อุปกรณ์ โดยการเรียนฝึกหัดการใช้ อาศัยคำแนะนำของผู้ใช้ หรือเป็นคู่มือรู้จักโสตทัศนวัสดุที่จะนำมาใช้เป็นอุปกรณ์การสอน

2. ความร่วมมือ ความร่วมมือระหว่างครูผู้ใช้อุปกรณ์กับบุคคลต่าง ๆ ในโรงเรียนควรจะให้ความร่วมมือสนับสนุนการใช้อุปกรณ์ของครูอย่างเต็มที่ เช่น มีงบประมาณ มีวัสดุเครื่องมือ เปิดโอกาสให้ครูได้ไปศึกษาอบรมวิชาโสตทัศนศึกษา ให้ครูไปเยี่ยมสังเกตุการจัดหา การใช้อุปกรณ์ตามโรงเรียนหรือสถานที่บางแห่ง

3. การเตรียมตัว การเตรียมตัวของครูผู้ใช้อุปกรณ์ ครูจะต้องเตรียมบทเรียนล่วงหน้า วางแผนล่วงหน้าว่าจะใช้อุปกรณ์อะไรกับบทเรียนตอนไหน จัดหาหรือทำวัสดุที่ต้องการ พร้อมจะใช้การได้ทันที วางแผนวิธีใช้ว่าจะใช้ที่ไหน เมื่อไร และอย่างไร จึงจะช่วยการเรียนของเด็กได้ดีที่สุด วางแผนการติดตามผล หรือวัดผลว่าเมื่อใช้วัสดุอุปกรณ์เสร็จแล้วจะทำอย่างไรบ้าง ถ้าครูรู้ตัวว่ายังใช้อุปกรณ์ที่เตรียมไว้ไม่เพียงพอ ควรจะฝึกซ้อมการใช้เสียก่อนให้คล่อง ให้มั่นใจว่าจะใช้ได้อย่างถูกต้องเมื่อเวลาใช้จริง ๆ นอกจากการเตรียมตัวครู การเตรียมนักเรียนก็จำเป็นเหมือนกัน เช่น ให้นักเรียนทบทวนบทเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานรับความรู้ในบทเรียนใหม่ ให้นักเรียนหาความรู้ของบทเรียนใหม่จากห้องสมุด ให้นักเรียนรู้ล่วงหน้าว่าในการใช้วัสดุอุปกรณ์กับบทเรียนใหม่นั้น นักเรียนจะต้องทำอะไร ตรงไหนสำคัญ ตรงไหนต้องตั้งใจ หรือใช้ความสังเกตุ ถ้าครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้วัสดุอุปกรณ์ในชั้น หากจำเป็นครูจะต้องเตรียมนัดหมาย และซักซ้อมกับนักเรียนไว้ให้ดีก่อน

<u>ความจำเป็นของหลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (สสวท.)</u>

หลักสูตรการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ ประกาศใช้เมื่อปี พ.ศ. 2521 เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนขบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry method)

ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นั้น การทดลองหรือปฏิบัติการเป็นกิจกรรมสำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนการสอน ครูแนะนำวิธีการทำการทดลอง แต่ไม่บอกผลการทดลองล่วงหน้า ในระหว่างการทดลองนักเรียนได้ใช้ทักษะในการสังเกตุดำเนินการทดลองบันทึกข้อมูล ทั้งสมมุติฐานในการทดลองแต่ละครั้ง จำเป็นต้องนำอุปกรณ์การสอน และวัสดุประกอบการปฏิบัติการมาใช้ด้วย เพื่อให้การทดลองบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

อุปกรณ์การสอนมีความสำคัญมากในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังข้อสรุปที่ได้จาก เจริญ บุญญวัฒน์ (4 หน้า 26) ว่า ".....อุปกรณ์การสอนเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมากในการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจได้ง่าย รวดเร็วและถูกต้อง ทำให้คำอธิบายมีความหมายมากขึ้น ทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจ ช่วยประหยัดเวลาทั้งผู้สอน และผู้เรียน....." ซึ่งสอดคล้องกับ Hunt (34 หน้า 369) ที่กล่าวถึงความสำคัญของสื่อการสอนที่ว่า ".....ทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้นและประหยัดเวลา เพราะสื่อการสอนจะช่วยถ่ายทอดความคิดระหว่างครูกับนักเรียน ช่วยสร้างความเข้าใจอย่างรวดเร็วในเรื่องราวที่ครูสอน ซึ่งเป็นรากฐานให้เกิดการจำอย่างถาวร ลืมได้ยาก....." นอกจากนี้ Richey (37 หน้า 201) มีความเห็นว่า ".....นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น ถ้าใช้สื่อการสอนเข้ามาสอนเนื้อหา การใช้สื่อการสอน จะทำให้นักเรียนรู้จักอภิปรายและมีความคิด....."

Sund and Trawbridge (41 หน้า 170) ได้กล่าวถึงการใช้อุปกรณ์การสอน ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ว่า การใช้อุปกรณ์การสอนนั้นเป็นสิ่งสำคัญมาก ครูควรพิจารณาว่าในการสอนเนื้อหาเหล่านี้ ใช้อุปกรณ์การสอนเหมาะสมและสอดคล้องกับบทเรียนหรือไม่ และนอกจากนี้ Daunders (38 หน้า 203) ยังได้กล่าวอีกว่า ครูวิทยาศาสตร์มีกำไรเหนือกว่าครูที่สอนวิชาอื่น ๆ ก็คือ บทเรียนวิทยาศาสตร์นั้นสามารถที่จะอธิบายได้ด้วยอุปกรณ์ที่เป็นรูปแบบ

<u>การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนหลักสูตร สสวท. กับหลักสูตรแบบเดิม</u>

วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะวิชาสามารถช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างเต็มที่ ประกอบกับในปัจจุบัน เราหนีไม่พ้นที่จะต้องใช้ผลจากการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ในการทำให้ชีวิตมีความสะดวกสบายนานาประการ ดังนั้นความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจและส่งเสริมอย่างยิ่ง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี ได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ มีการปรับปรุงเนื้อหา วิธีสอน วิธีการวัดและประเมินผล ตลอดจนอุปกรณ์การเรียน เพื่อให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและเศรษฐกิจของประเทศไทย นิดา สะเพียรชัย [1] ได้ชี้แจงถึงแนวทางการวางจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิทยา - ศาสตร์ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้จัดทำขึ้นไว้ว่า ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเน้นที่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการถ่ายทอดความรู้ที่นักวิทยา - ศาสตร์ได้สะสมไว้ โดยมีลักษณะที่ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ได้มีการฝึกทักษะในการทดลอง ทักษะในการคิดหาเหตุผล ทักษะในการศึกษาค้นคว้า และเน้นการส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งต่างไปจากหลักสูตรพุทธศักราช 2519 ที่เคยเป็นมาที่เน้นเนื้อหาวิชามากกว่าความคิดอย่างอิสระ จากลักษณะหลักสูตรทั้งสองนี้มีความแตกต่างกัน กระทรวงศึกษา-ธิการได้ประกาศเปลี่ยนแปลงหลักสูตรในระดับมัธยมศึกษา โดยกำหนดให้มีการใช้หลักสูตรวิทยา - ศาสตร์ของ สสวท. ทั่วประเทศตั้งแต่ปีการศึกษา 2519 เป็นต้นไป และในปีพุทธศักราช 2521 เป็นปีสุดท้ายซึ่งยังมีเด็กเรียนวิทยาศาสตร์ 2 หลักสูตรใหญ่อยู่ จึงมีผู้วิจัยเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์หลักสูตร สสวท. กับหลักสูตรพุทธศักราช 2503 ดังนี้ [2]

1. นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์หลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์หลักสูตรพุทธศักราช 2503 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 โดยที่นักเรียนที่เรียนวิทยา - ศาสตร์ หลักสูตรสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์หลักสูตรพุทธศักราช 2503

---

1. "นิดา สะเพียรชัย" , "ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์" ข่าวสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (4 กรกฎาคม 2520) : 6

2. "ประทุม ทองพูน" , "การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์หลักสูตร 2503 กับหลักสูตรสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยา - ศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" วิทยานิพนธ์ แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์หลักสูตรสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ - เทคโนโลยี โรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย และโรงเรียนสหศึกษา มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับความเห็นของ บุญลือ ทองอยู่[1] และ เกล[2] (Gale) ที่ว่าบรรยากาศที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนควรจะเป็นบรรยากาศที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีอิสระในการแสดงความคิด ได้ทดลอง ได้ริเริ่มและประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ แมค. คอร์แมค[3] (Mc Cormack) ซึ่งพบว่าการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ดีที่สุดเมื่อใช้วิธีการสอนแบบ อินไควรี (Inquiry Teaching Method)

ลักษณะการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตร สสวท. ส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนมีความเท่าเทียมกัน ในการแสดงออกในด้านต่าง ๆ เช่น การแสดงความคิดเห็น การศึกษาค้นคว้า การทดลอง จึงทำให้บรรยากาศของชั้นเรียนในด้านเพศของผู้เรียน ไม่มีผลทำให้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความแตกต่างกัน

---

1. "บุญลือ ทองอยู่" , "เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน"
2. Raymond F.Gale , loc. cit
3. Brenda W.Hill , loc. cit

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย