บทที่ 4

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้แยก *Streptomyces* spp. จากตัวอย่างดินในประเทศไทยที่เจริญได้ในภาวะความเป็นกรดด่างเท่ากับ 9.0 และอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จากนั้นได้ตรวจสอบประสิทธิภาพในการสร้างไซแลเนสและบีตาไซโลสิเดส จากจุลินทรีย์ที่แยกได้โดยเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีองค์ประกอบตามที่รายงานโดย กรรณิการ์ ดวงมาลย์ (2538) โดยมี 1% ไซแลนเป็นแหล่งคาร์บอนในภาวะ pH 9 พบว่า *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 สามารถสร้างไซแลเนสได้สูงที่สุด คือ 5.87 หน่วยต่อมล.ของน้ำเลี้ยงเชื้อ และ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ CH 7 สามารถสร้างบีตาไซโลสิเดสได้สูงที่สุด คือ 0.50 หน่วยต่อมก.โปรตีน

ดังนั้นจึงเลือก *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 และ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ CH 7 เป็นจุลินทรีย์สำหรับศึกษาการสร้างไซแลเนส และ บีตาไซโลสิเดส ตามลำดับ รวมทั้งศึกษาสมบัติเบื้องต้นของเอนไซม์ทั้งสอง

จากการศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการเลี้ยง *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 ต่อการสร้างไซแลเนส พบว่า ความเป็นกรดด่างที่เหมาะสมต่อการสร้างไซแลเนสในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่มีไซแลนเป็นแหล่งคาร์บอน (Xylan complex medium, XCM) อยู่ในช่วง 8.0-9.0 และบ่มเลี้ยงที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสร้างไซแลเนส เช่นเดียวกับ *Thermomonospora fusca* สามารถเจริญและผลิตไซแลเนสได้ดีในอาหารเลี้ยงเชื้อ ที่มีความเป็นกรดด่างเท่ากับ 8.0 และบ่มเลี้ยงที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส (Bachmann and McCarthy, 1989) เป็นต้น และ จากการศึกษาระยะเวลาในการสร้างไซแลเนสของ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดด่างของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ 9.0 พบว่า จะให้แอคติวิตีของไซแลเนสสูงสุดในวันที่สองของการเลี้ยงเชื้อ ซึ่ง *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงเพื่อผลิตไซแลเนสสั้น และ สามารถสร้างเอนไซม์ได้ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีค่าความเป็นกรดด่างค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับจุลินทรีย์ในกลุ่มเดียวกัน ดังเช่น *Thermomonospora fusca* BD 25 เจริญและสร้างไซแลเนสได้ดีที่ pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีไซแลนเป็นแหล่งคาร์บอนเท่ากับ 7.0 อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส และใช้เวลาในการเพาะ

เลี้ยง 2-4 วัน (Trigo and Ball, 1994) , *Streptomyces* sp. T 7 เจริญและสร้างไซแลเนสได้สูงสุด เมื่อเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี pH เท่ากับ 7.0 อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และใช้เวลาในการเพาะเลี้ยง 3 วัน (Ross *et al.*, 1992) เป็นต้น จากนั้นปริมาณไซแลนเนสจะค่อยๆลดลง อาจเนื่องมาจากไซแลเนสเป็นเอนไซม์ที่จุลินทรีย์ปล่อยออกนอกเซลล์ เมื่ออยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี pH และ อุณหภูมิสูงเป็นเวลานานทำให้ไซแลเนสสูญเสียแอคติวิตีไป

ส่วนความเป็นกรดด่างที่เหมาะสมต่อการสร้างบีตาไซโลสิเดส โดย *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ CH 7 ในอาหาร XCM อยู่ในช่วง 6.0-7.5 และจะสร้างบีตาไซโลสิเดสได้สูงสุดเมื่อบ่มเลี้ยงที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จากการศึกษาระยะเวลาในการสร้างบีตาไซโลสิเดสใน XCM ที่มีความเป็นกรดด่างเริ่มต้นที่ 7.0 และ บ่มเขย่าที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส พบว่า ในวันที่หนึ่งของการเลี้ยง *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ CH 7 สามารถสร้างบีตาไซโลสิเดสได้สูงสุด เหมือนดังรายงานของ Kluepfel และคณะ 1986 พบว่า *Streptomyces lividans* สามารถผลิตบีตาไซโลสิเดสโดยใช้ไซแลนเป็นแหล่งคาร์บอนได้ดีที่สุดที่เวลา 1 วัน ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี pH เท่ากับ 7.0 ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส Godden และคณะ 1993 ก็พบว่า *Streptomyces* sp. สามารถใช้ฟางเป็นแหล่งคาร์บอนในการสร้างบีตาไซโลสิเดสได้ดี โดยเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 1 วัน ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี pH เท่ากับ 7.0 ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

จากการศึกษาผลของแหล่งคาร์บอนต่อการสร้างไซแลเนส และ บีตาไซโลสิเดส พบว่า *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 และ CH 7 สามารถสร้างไซแลเนส และบีตาไซโลสิเดสได้ดีในอาหารที่มีไซแลนเป็นองค์ประกอบ โดยพบว่าการเลี้ยงเชื้อภายใต้ภาวะที่เหมาะสมและมี 1% ไซแลนเป็นแหล่งคาร์บอน *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 สร้างไซแลเนสได้ 14.68 หน่วยต่อมล. ขณะที่ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ CH 7 สร้างบีตาไซโลสิเดสได้ 0.91 หน่วยต่อมก .โปรตีน

นำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรหลายชนิดพบว่ามีไซแลนเป็นองค์ประกอบ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงจะเลือกใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้เป็นแหล่งไซแลนแทนไซแลนบริสุทธิ์ โดยในการทดลองนี้เลือกกากเมล็ดฝ้ายเนื่องจากมีปริมาณไซแลนสูง (Kusakabe *et al.*, 1977) เหมาะสำหรับเป็นแหล่งคาร์บอนในการชักนำการสร้างไซแลเนสและบีตาไซโลสิเดส จากผลการทดลองพบว่า การใช้ 2.5-3.5 % กากเมล็ดฝ้ายที่ผ่านการแช่ด่างเป็นแหล่งคาร์บอน *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 สามารถสร้างไซแลเนสได้สูง แต่ถ้าหากเพิ่มปริมาณกากเมล็ดฝ้ายให้มากขึ้น

ปริมาณไซแลเนสจะลดต่ำลง เช่นเดียวกับ การสร้างไซแลเนสของ *Aspergillus awamori* จะให้แอคติวิตีสูงสุดเมื่อใช้ 3 % Ball milled oat straw เท่ากับ 3.76 หน่วยต่อมล. แต่เมื่อเพิ่มปริมาณ Ball milled oat straw ขึ้นเป็น 4 และ5 % จะให้แอคติวิตีลดลงเหลือเพียง 2.90 และ 3.40 หน่วยต่อมล.ตามลำดับ การทดลองนี้ยังพบว่า เมื่อเสริมไซแลนเข้มข้น 0.1-0.5 % (น้ำหนักต่อปริมาตร) ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อของ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 พบว่า การสร้างไซแลเนสของ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 จะเพิ่มขึ้นโดยเมื่อใช้ 0.20 % ไซแลนเสริมลงใน 2.5 % กากเมล็ดฝ้ายที่ผ่านการแช่ด่าง ให้ปริมาณเอนไซม์เพิ่มขึ้นได้ดีกว่าเสริมลงในอาหารที่มี 3.0 % กากเมล็ดฝ้ายที่ผ่านการแช่ด่างเป็นแหล่งคาร์บอน คือให้แอคติวิตีของไซแลเนสเท่ากับ 12.66 หน่วยต่อมล. และ 9.00 หน่วยต่อมล. ตามลำดับ โดยใช้เวลาเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 2 วัน ซึ่งให้แอคติวิตีของไซแลเนสใกล้เคียงกับการใช้ 1 % ไซแลนเป็นแหล่งคาร์บอนเพียงอย่างเดียวในอาหารเลี้ยงเชื้อ คือ 14.68 หน่วยต่อมล. ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการใช้ไซแลนบริสุทธิ์ลงได้ค่อนข้างมาก

Streptomyces sp. สายพันธุ์ CH 7 สามารถสร้างบีตาไซโลสิเดสได้สูงเมื่อใช้ 3.0-3.5 % กากเมล็ดฝ้ายที่ผ่านการแช่ด่างเป็นแหล่งคาร์บอน แต่ถ้าหากเพิ่มเปอร์เซนต์กากเมล็ดฝ้ายที่ผ่านการแช่ด่างให้มากขึ้นกว่านี้ พบว่า ปริมาณบีตาไซโลสิเดสที่ได้จะลดต่ำลง อาจเนื่องมาจากเมื่อเพิ่มปริมาณกากเมล็ดฝ้าย จะทำให้อาหารเลี้ยงเชื้อมีความเข้มข้นสูงขึ้น ซึ่งทำให้การส่งผ่านของอากาศไม่ทั่วถึง ดังรายงานของ Ghosh และ Kunda 1980 พบว่า 2.5 % ของ Tamarind (*Tamarindus indica*) Kernel Polysaccharide (TKP) สามารถชักนำการสร้างบีตาไซโลสิเดสของ *Aspergillus terrus* ได้ดีกว่าการใช้ 3.0 % TKP คือให้แอคติวิตีเท่ากับ 2.65 และ 2.32 หน่วยต่อมก.โปรตีน ตามลำดับ สำหรับงานวิจัยนี้พบว่าเมื่อเสริมไซแลน 0.30 % ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี 3.0 % กากเมล็ดฝ้ายที่ผ่านการแช่ด่างเป็นแหล่งคาร์บอน *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ CH 7 จะให้แอคติวิตีของบีตาไซโลสิเดสสูงที่สุดคือ 0.80 หน่วยต่อมก.โปรตีน โดยใช้เวลาเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 1 วัน ซึ่งให้แอคติวิตีของบีตาไซโลสิเดสใกล้เคียงกับการใช้ 1 %ไซแลนเป็นแหล่งคาร์บอนเพียงอย่างเดียวในอาหารเลี้ยงเชื้อคือ 0.91 หน่วยต่อมก.โปรตีน ทำให้ลดการใช้ไซแลนบริสุทธิ์ได้มาก

วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรแต่ละชนิดสามารถชักนำการสร้างไซแลเนส และ บีตาไซโลสิเดสได้มากน้อยต่างกัน เช่น Gomes และคณะ 1993 ได้ทำการศึกษาชนิดของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร 9 ชนิด ต่อการชักนำการสร้างไซแลเนส คือ barley husk , brickwood , corn cobs ,

corn leaf , corn stalk , Jute fiber , rice husk , wheat bran และ wheat straw พบว่า corn cobs สามารถชักนำการสร้างไซแลเนสของ *Thermomyces lanuginosus* ได้ดีที่สุดโดยให้แอคติวิตีเท่ากับ 14.39 หน่วยต่อมล. แต่ rice husk ชักนำการสร้างไซแลเนสได้ต่ำสุด คือให้แอคติวิตีเท่ากับ 3.1 หน่วยต่อมล. นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ อีก เช่น วิธีการที่ใช้ปรับสภาพวัสดุเหล่านั้นก่อนนำมาใช้ (Biswas,Misha and Nanda, 1987) ปริมาณสารกระตุ้น (activator) พื้นที่ผิว (surface) ของแหล่งคาร์บอนนั้น และ สารยับยั้ง (inhibitor) (Gome *et al.*,1994)

จากการศึกษาผลของแหล่งไนโตรเจนต่อการสร้างไซแลเนสของ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 และ บีตาไซโลสิเดสของ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ CH 7 พบว่า กากถั่วเหลืองที่ย่อยด้วยกรด (SBH) ความเข้มข้น 0.50 % (น้ำหนักต่อปริมาตร) ซึ่งมีเปอร์เซนต์ไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ 0.45 สามารถแทน 0.50 % คอร์นสตีพ ลิเคอร์ และ 0.50 % พอลิเพปโตนในอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรก่อนที่จะปรับปรุงได้ โดยให้ปริมาณแอคติวิตีใกล้เคียงกันใน *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 แต่ไม่สามารถทดแทนการใช้ คอร์นสตีพ ลิเคอร์ และ พอลิเพปโตน ในการสร้างบีตาไซโลสิเดสของ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ CH 7 ได้ คือ ให้ปริมาณบีตาไซโลสิเดสต่ำกว่าอาหารสูตรก่อนปรับปรุงถึง 50 % ดังนั้นจึงทำการเสริม คอร์นสตีพ ลิเคอร์ และ พอลิเพปโตน ลงในอาหารที่มี 0.50 % SBH เป็นแหล่งไนโตรเจน พบว่า คอร์นสตีพ ลิเคอร์ เข้มข้น 0.2 % และ พอลิเพปโตน เข้มข้น 0.1 % (น้ำหนักต่อปริมาตร) ให้แอคติวิตีของบีตาไซโลสิเดสสูงถึง 0.88 หน่วยต่อมก.โปรตีน ซึ่งใกล้เคียงกับสูตรอาหารเดิมคือ 0.91 หน่วยต่อมก.โปรตีน แต่ถ้าเพิ่มปริมาณ SBH ให้มากกว่า 1 % พบว่า ปริมาณบีตาไซโลสิเดสที่สร้างขึ้นจะค่อยๆ ลดลง เหมือนกับการสร้างไซแลเนสของ *Thermoascus auranticus* พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณแหล่งไนโตรเจน คือ $(NH_4)_2SO_4$ จาก 0.1 % เป็น 0.12 % ในอาหารเลี้ยงเชื้อจะทำให้การสร้างไซแลเนสลดลงจาก 495.0 หน่วยต่อมล. เป็น 467.7 หน่วยต่อมล. สำหรับ SBH ปริมาณสูงมีผลทำให้การสร้างเอนไซม์ลดต่ำลง อาจเนื่องมาจากสารบางอย่างที่เกิดจากการย่อยกากถั่วเหลือง เช่น เฟอร์ฟูรัล กรดลีวูลินิค ซึ่งมีผลกดการสร้างเอนไซม์ (Dworchaek et al., 1973) หรือ แม้แต่ปริมาณกรดอะมิโนมากเกินไปในอาหารเลี้ยงเชื้อ จะทำให้กดการสร้างเอนไซม์เช่นกัน

ผลการศึกษาภาวะที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเชื้อและสมบัติเบื้องต้นของไซแลเนสที่ผลิตโดย *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 เมื่อเปรียบเทียบกับ *Streptomyces* อื่นสามารถสรุปผลได้ดัง

ตารางที่ 10 และผลการศึกษาภาวะที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเชื้อและสมบัติเบื้องต้นของบีตาไซโล-สิเดสที่ผลิตโดย *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ CH 7 เมื่อเปรียบเทียบกับ *Streptomyces* อื่น สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 11

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ผลการศึกษาภาวะที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเชื้อและสมบัติเบื้องต้นของไขแลเนสที่ผลิตโดย *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 เมื่อเปรียบเทียบกับ *Streptomyces* อื่น

สายพันธุ์จุลินทรีย์	แอคติวิตี(หน่วยต่อมล.)	pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อ	อุณหภูมิที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง (^{0}C)	ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยง(วัน)	pH ที่เหมาะสม	ความเสถียรต่อ pH	อุณหภูมิที่เหมาะสม (^{0}C)	อุณหภูมิที่เสียแอคติวิตีอย่างสมบูรณ์	เอกสารอ้างอิง
Streptomyces sp. สายพันธุ์ PC 22	14.68	9.0	45	2	5.5-7.0	4.0 ถึงมากกว่า 9.0	55-70	มากกว่า 80^{0}C 30 นาที	งานวิจัยนี้
Streptomyces sp. สายพันธุ์ 43-4	9.4	7.0	30	4	6.0	4.5-9.0	60-65	มากกว่า 70^{0}C 30 นาที	กรรณิการ์ ดวงมาลย์, 2538
Streptomyces sp.	12.0	10.0	15-37	5	7 และ 6.5	-	50	60 ^{0}C, 2 ชม.	Vyas *et al.*, 1990
Streptomyces lividans 1326.	18.0	7.0	31	2	6.5-7.5	-	55	60 ^{0}C, 10 ชม.	Kluepfel *et al.*, 1986

ตารางที่ 10 (ต่อ)

สายพันธุ์จุลินทรีย์	แอคติวิตี(หน่วยต่อมล.)	pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อ	อุณหภูมิที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง (^{0} C)	ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยง(วัน)	pH ที่เหมาะสม	ความเสถียรต่อ pH	อุณหภูมิที่เหมาะสม (^{0} C)	อุณหภูมิที่เสียแอคติวิตีอย่างสมบูรณ์	เอกสารอ้างอิง
Streptomyces sp. สายพันธุ์ PC 22	14.68	9.0	45	2	5.5-7.0	4.0 ถึงมากกว่า 9.0	55-70	มากกว่า 80^{0}C 30 นาที	งานวิจัยนี้
Streptomyces sp KT 23.	4.44	7.0	30	2	5.5	4.0-10.0	55	-	Kusakabe *et al.*, 1977
Streptomyces sp. No 3137	80	5.0	30	5	5.0-6.0	4.0-8.0	50-60	-	Nakanishi *et al.*, 1976
Streptomyces sp. HM 15	-	7.0	50	2	5.0-7.0	5.7	50-60	60 ^{0}C, มากกว่า 5 ชม.	Patel and Ray, 1994

ตารางที่ 11 ผลการศึกษาภาวะที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเชื้อและสมบัติเบื้องต้นของบีตาไซโลสิเดสที่ผลิตโดย *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ CH 7 เมื่อเปรียบเทียบกับ *Streptomyces* อื่น

สายพันธุ์จุลินทรีย์	แอคติวิตีจำเพาะ(หน่วยต่อมก.)	pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อ	อุณหภูมิที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง (^{0}C)	ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยง(วัน)	pH ที่เหมาะสม	ความเสถียรต่อ pH	อุณหภูมิที่เหมาะสม (^{0}C)	อุณหภูมิที่เสียแอคติวิตีอย่างสมบูรณ์	เอกสารอ้างอิง
Streptomyces sp. สายพันธุ์ CH 7	0.90	7.0	40	1	6.5	4.5 ถึงมากกว่า 9.0	55	มากกว่า 70 ^{0}C 30 นาที	งานวิจัยนี้
Streptomyces sp. สายพันธุ์ 43-4	1.53	7.0	30	4	6.5-7.0	5.5-8.0	45-50	มากกว่า 50 ^{0}C 30 นาที	กรรณิการ์ ดวงมาลย์, 2538
Streptomyces sp. EC-1	9.0	7.5	37	1	6.5	-	50	-	Godden *et al.*, 1989

ตารางที่ 11 (ต่อ)

สายพันธุ์จุลินทรีย์	แอคติวิตีจำเพาะ(หน่วยต่อมก.)	pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อ	อุณหภูมิที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง (^{0}C)	ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยง(วัน)	pH ที่เหมาะสม	ความเสถียรต่อ pH	อุณหภูมิที่เหมาะสม (^{0}C)	อุณหภูมิที่เสียแอคติวิตีอย่างสมบูรณ์	เอกสารอ้างอิง
Streptomyces sp. สายพันธุ์ CH 7	0.90	7.0	40	1	6.5	4.5 ถึงมากกว่า 9.0	55	มากกว่า 70 ^{0}C 30 นาที	งานวิจัยนี้
Streptomyces sp.	0.45	5.5	36	1		6.0-9.0	45	55^{0}C, 30 นาที	Nakanishi *et al.*, 1987
Streptomyces lividans 1326.	0.37	7.0	30	1	-	-	-	-	Kluefel *et al.*, 1986

งานวิจัยนี้สามารถคัดเลือกได้ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ PC 22 และ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ CH 7 ซึ่งสร้างไซแลเนส และ บีตาไซโลสิเดส ตามลำดับ อยู่ในเกณฑ์ที่สูงเมื่อเทียบกับรายงานอื่น ดังแสดงในตารางที่ 10 และ 11 รวมทั้งมีสมบัติที่อยู่ในเกณฑ์ดี โดยไซแลเนสและบีตาไซโลสิเดสจากการทดลองนี้ มีความเสถียรต่อความเป็นกรดด่างในช่วงกว้างคือตั้งแต่ 4.0 ถึง 9.0 และไซแลเนสมีความเสถียรต่ออุณหภูมิถึง 65 องศาเซลเซียส ส่วนบีตาไซโลสิเดสมีความเสถียรต่ออุณหภูมิถึง 60 องศาเซลเซียส ซึ่งจะมีประโยชน์ในการนำไปใช้ในกระบวนการฟอกสีเยื่อกระดาษ เพื่อลดการใช้สารเคมี และลดสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม เนื่องจากกระบวนการดังกล่าว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย