

การเปรียบเทียบกำลังแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันชนิดบ่มตัวด้วยแสง
บนรอยบุจำลองระยะเริ่มแรกของฟันถาวร เมื่อใช้ระยะเวลาการกัดด้วยกรดต่างกัน

เรือโทหญิง จิตติมนต์ พงษ์ประสิทธิ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-4173-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPARATIVE STUDY OF SHEAR BOND STRENGTH OF A LIGHT CURED SEALANT ON ARTIFICIAL
INCIPIENT CARIES LESION OF PERMANENT TEETH USING DIFFERENT ETCHING TIMES

Lt.JG. Jittimon Pongprasit

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Pediatric Dentistry

Department of Pediatric Dentistry

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN 974-17-4173-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันชนิดบ่มตัวด้วยแสง บนรอยบุจำลองระยะเริ่มแรกของฟันถาวร เมื่อใช้ระยะเวลาการกัดด้วยกรดต่างกัน

โดย เรือโทหญิง จิตติมนต์ พงษ์ประสิทธิ์

สาขาวิชา ทันตกรรมสำหรับเด็ก

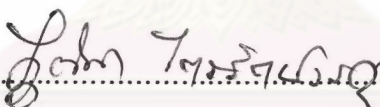
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ สมหมาย ขอบอิสระ

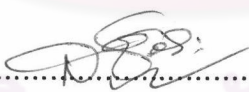
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง สุภาภรณ์ จงวิศาล

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


..... คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ สุรสิทธิ์ เกียรติพงษ์สาร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ชุตีมา ไตรรัตน์วรกุล)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ สมหมาย ขอบอิสระ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง สุภาภรณ์ จงวิศาล)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ชัยวัฒน์ มณีชูชัย)

จิตติมนต์ พงษ์ประสิทธิ์ : การเปรียบเทียบกำลังแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันชนิด
 ปุ่มตัวด้วยแสงบนรอยผุจำลองระยะเริ่มแรกของฟันถาวร เมื่อใช้ระยะเวลาการกัดด้วยกรด
 ต่างกัน (COMPARATIVE STUDY OF SHEAR BOND STRENGTH OF A LIGHT CURED
 SEALANT ON ARTIFICIAL INCipient CARIES LESION OF PERMANENT TEETH
 USING DIFFERENT ETCHING TIMES) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ทพ.สมหมาย ชอบอิสระ, อ.
 ที่ปรึกษาร่วม : ผศ. ทพญ. สุภาภรณ์ จงวิศาล 92 หน้า. ISBN 974-17-4173-1.

วัตถุประสงค์ : การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อ
 เปรียบเทียบค่าแรงยึดเหนี่ยวและสภาพการแตกหักภายหลังการทดสอบแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบ
 หลุมร่องฟันชนิดปุ่มตัวด้วยแสงบนรอยผุจำลองระยะเริ่มแรกของฟันถาวร เมื่อใช้ระยะเวลาการกัด
 ด้วยกรดแตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย : ฟันกรามน้อยถาวรจำนวน 80 ซี่ เตรียมรอยผุจำลองในระยะเริ่มแรกขนาด
 เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. ที่ผิวเคลือบฟันด้านแก้ม ด้วยการแซ่ขึ้นตัวอย่างในสารละลายที่ทำให้เกิด
 กระบวนการสูญเสียแร่ธาตุ (Carbopol demineralizing solution) ที่มีค่าความเป็นกรดเท่ากับ 5.0
 นาน 8 วัน แบ่งขึ้นตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 20 ซี่โดยการสุ่ม จากนั้นยึดวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน
 (Delton®) กับผิวรอยผุจำลองโดยใช้ระยะเวลาการกัดด้วยกรดในแต่ละกลุ่มนาน 5, 15, 30, และ 60
 วินาที นำขึ้นตัวอย่างแช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปทดสอบ
 แรงยึดเหนี่ยวด้วยเครื่องทดสอบสากลอินสตรอน ด้วยความเร็วของหัวทดสอบ 0.5 มม. ต่อนาที

ผลการวิจัย : การทดสอบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าค่าแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุ
 เคลือบหลุมร่องฟันบนรอยผุจำลองระยะเริ่มแรกเมื่อใช้ระยะเวลาการกัดด้วยกรด 5, 15, 30, และ 60
 วินาที มีค่า 7.66 ± 1.41 , 7.21 ± 1.86 , 7.26 ± 2.22 , และ 8.43 ± 1.38 เมกกะปาสคาล
 ตามลำดับ เมื่อทดสอบด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่าไม่มีความ
 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ผลการประเมินสภาพการแตกหักของวัสดุในทุก
 กลุ่มแบ่งเป็นสภาพการแตกหักแบบแอตซีซีฟ แบบโคอีซีซีฟในเคลือบฟัน และแบบผสม ในแต่ละกลุ่มมี
 การแตกหักแบบผสม มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.33, 61.11, 52.94 และ 60.00 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย : ระยะเวลาการกัดด้วยกรดที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุม
 ร่องฟันชนิดปุ่มตัวด้วยแสงบนรอยผุจำลองระยะเริ่มแรกของฟันถาวร

ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก
 สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก
 ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่อนิสิต.....
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4476106032 : MAJOR PEDIATRIC DENTISTRY

KEY WORD: SEALANT / WHITE SPOT LESION / ARTIFICIAL INCIPIENT CARIES LESION / SHEAR BOND STRENGTH / ETCHING TIME

JITTIMON PONGPRASIT : COMPARATIVE STUDY OF SHEAR BOND STRENGTH OF A LIGHT CURED SEALANT ON ARTIFICIAL INCIPIENT CARIES LESION OF PERMANENT TEETH USING DIFFERENT ETCHING TIMES. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. SOMMAI CHOBISARA, THESIS COADVISOR : ASSIST. PROF. SUPAPORN CHONGVISAL, 92 pp. ISBN 974-17-4173-1.

Objective : The purpose of this in vitro study was to compare the effect of different etching times on shear bond strength and mode of fracture of a light cured sealant, Delton®, on artificial incipient caries lesions of permanent teeth.

Materials and Methods : A 4 mm. diameter artificial lesion was created on each buccal surface of 80 premolars by Carbopol demineralizing solution for 8 days. The specimens were randomly divided into four groups of 20. After sealants were placed on artificial lesions using different etching times i.e. 5, 15, 30, and 60 seconds, the specimens were immersed in distilled water at 37 C for 24 hours. Then, shear bond strengths were determined by Instron Universal Testing Machine at a crosshead speed of 0.5 m.m./minute.

Results : The mean and standard deviation of the shear bond strength of sealant on artificial incipient caries lesion with different etching times, 5, 15, 30, and 60 seconds, were 7.66 ± 1.41 , 7.21 ± 1.86 , 7.26 ± 2.22 , and 8.43 ± 1.38 MPa respectively. Statistical analysis (One way ANOVA) revealed no significant difference ($p > 0.05$) between the four groups. The mode of failure of all groups were categorized into 3 patterns i.e. adhesive failure, cohesive failure in enamel and mixed failure. Mixed failure was a predominant finding in each group (53.33%, 61.11%, 52.94%, and 60.00% respectively).

Conclusion : Etching time did not effect the shear bond strength of a light cured sealant on artificial incipient caries lesion of permanent teeth.

Department Pediatric dentistry
Field of study Pediatric dentistry
Academic year 2003

Student's signature
Advisor's signature.....
Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ สมหมาย ขอบอิสระ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง สุภาภรณ์ จงวิศาล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ชุตินา ไตรรัตน์วรกุล และรองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ชัยวัฒน์ มณีนุชย์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

ขอขอบคุณคุณอนุชาติ ศรีจันบาล นักวิทยาศาสตร์ประจำศูนย์วิจัยทันตวัสดุศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน และเจ้าหน้าที่คลินิกบัณฑิตศึกษาของภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เอื้อเฟื้ออุปกรณในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ไพพรรณ พิทยานนท์ ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำทางสถิติ

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งสนับสนุนทุนวิจัยบางส่วน ขอขอบคุณบริษัทเดนสพลายจำกัด ซึ่งให้ความอนุเคราะห์วัสดุทันตกรรมที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้มีพระคุณที่ไม่สามารถกล่าวนามได้ทั้งหมด ที่ช่วยเหลือในการทำงาน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	5
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมุติฐานของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	7
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
วิธีดำเนินการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
รอยผุระยะเริ่มแรกในชั้นเคลือบฟัน.....	9
วัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน	14
การยับยั้งการลุกลามต่อของรอยผุระยะเริ่มแรก.....	15
การเคลือบวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันบนรอยผุระยะเริ่มแรกบริเวณผิวเรียบ.....	17
การใช้กรดกัดผิวเคลือบฟัน.....	17
ลักษณะของผิวเคลือบฟันปกติภายหลังการกัดด้วยกรด.....	18
ลักษณะของผิวรอยผุระยะเริ่มแรกภายหลังการกัดด้วยกรด.....	21
การยึดติดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันบนผิวรอยผุในระยะเริ่มแรก.....	23

สารบัญ (ต่อ)

๗

หน้า

ระยะเวลาในการใช้กรดกัดผิวเคลือบฟัน.....	24
รอยบุ๋มจำลอง.....	26
การทดสอบแรงยึดเหนี่ยว.....	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
ประชากรและตัวอย่าง.....	30
ประชากร.....	30
เกณฑ์การคัดเลือก.....	30
เกณฑ์การคัดออก.....	30
ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง.....	31
สิ่งแทรกแซง.....	33
วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	33
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	35
การสังเกตและการวัด.....	40
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
ผลการทดสอบแรงยึดเหนี่ยว.....	44
ผลการประเมินสภาพการแตกหักของวัสดุ.....	48
การวิเคราะห์เพิ่มเติมเรื่องความลึกของรอยบุ๋มจำลองของชิ้นตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	52
บทที่ 5 อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และสรุปผลการวิจัย.....	52
อภิปรายผลการวิจัย.....	52
สรุปผลการวิจัย.....	64
รายการอ้างอิง.....	66
ภาคผนวก.....	77
ภาคผนวก ก การวิจัยนำร่อง.....	78
ภาคผนวก ข ข้อมูลดิบของการวิจัยนำร่อง.....	85

สารบัญ (ต่อ)

ณ

หน้า

ภาคผนวก ค ข้อมูลของผลการวิจัย	87
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการวิจัย	88
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์เพิ่มเติม	89
ภาคผนวก ฉ ข้อมูลดิบของการวิเคราะห์เพิ่มเติม	91
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	92



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ญ

ตาราง	หน้า
ตาราง 1	แสดงค่าเฉลี่ยแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันชนิดบ่มตัวด้วยแสงบนรอยผุจำลองระยะเริ่มแรก พร้อมทั้งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด.....46
ตาราง 2	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันเมื่อใช้ระยะเวลาการกัดด้วยกรดต่างกัน โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way ANOVA)47
ตาราง 3	แสดงค่า power of the test ของการวิจัย เมื่อใช้จำนวนตัวอย่าง 15 ตัวอย่าง.....47
ตาราง 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพการแตกหักของวัสดุ (ร้อยละ)48
ตาราง 5	สภาพการแตกหักของวัสดุภายหลังการทดสอบกำลังแรงยึดเหนี่ยวในทั้ง 4 กลุ่ม.....51
ตาราง 6	แสดงค่าความแตกต่างเฉลี่ยของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกลุ่ม พร้อมทั้งช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 9563
ตาราง 7	แสดงค่าสูงสุด ค่าต่ำสุดและ ค่าความถี่เฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอยผุจำลองที่เกิดจากการแช่ชิ้นตัวอย่างในสารละลายที่ทำให้เกิดกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุในระยะเวลาต่างกัน (การวิจัยนำร่อง)80
ตาราง 8	แสดงค่าแรงยึดเหนี่ยวและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันในการวิจัยนำร่อง.....83
ตาราง 9	ค่าความถี่ของรอยผุจำลองเมื่อแช่ชิ้นตัวอย่างในสารละลายที่ทำให้เกิดกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุในระยะเวลาต่างกัน.....85
ตาราง 10	ค่าแรงยึดเหนี่ยวของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันในการวิจัยนำร่อง.....86
ตาราง 11	ค่าแรงยึดเหนี่ยว (MPa) และสภาพการหลุดของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันเมื่อใช้ระยะเวลาการกัดด้วยกรดต่างกัน ทั้ง 4 กลุ่มในการวิจัย.....87
ตาราง 12	การวิเคราะห์การแจกแจงข้อมูลของค่าแรงยึดเหนี่ยว (MPa) ของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันเมื่อใช้ระยะเวลาการกัดด้วยกรดต่างกัน ทั้ง 4 กลุ่มในการวิจัยด้วยสถิติ One – sample Kolmogorov – Smirnov test.....88
ตาราง 13	ความถี่ของรอยผุจำลองของชิ้นตัวอย่างภายหลังการทดสอบค่าแรงยึดเหนี่ยว.....90
ตาราง 14	ข้อมูลดิบของความถี่ของรอยผุจำลองภายหลังการทดสอบค่าแรงยึดเหนี่ยว.....91

สารบัญญภาพ

ฎ

ภาพประกอบ	หน้า
ภาพที่ 1 ลักษณะของรอยผุระยะเริ่มแรกที่ยังมองเห็นจากกล้องจุลทรรศน์.....	11
ภาพที่ 2 ความเปลี่ยนแปลงของผิวเคลือบฟันภายหลังการกัดด้วยกรดและลักษณะ ของเรซินแทรก	19
ภาพที่ 3 แสดง Type 1 etching pattern.....	20
ภาพที่ 4 แสดง Type 2 etching pattern.....	20
ภาพที่ 5 แสดง Type 3 etching pattern.....	20
ภาพที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ของความลึกของรอยผุจำลองและรากที่สามของระยะ เวลาของการสูญเสียแร่ธาตุ.....	27
ภาพที่ 7 ลักษณะการทำงานของเครื่องทดสอบแรงยึดเหนี่ยว.....	28
ภาพที่ 8 ชิ้นตัวอย่างหลังการขัดเรียบ.....	36
ภาพที่ 9 ชิ้นตัวอย่างหลังการขัดเรียบและขัดมัน.....	36
ภาพที่ 10 การสร้างหน้าต่างรูปวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม.....	37
ภาพที่ 11 การวางแบบหล่อวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันบนผิวเคลือบฟันที่กรดกัดแล้ว.....	39
ภาพที่ 12 ชิ้นตัวอย่างสำหรับทดสอบ.....	40
ภาพที่ 13 การวางตำแหน่งใบมีดตรงกับรอยต่อของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันกับ ผิวเคลือบฟัน.....	40
ภาพที่ 14 ชิ้นตัวอย่างที่แท่งวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันมีขอบชิดกับขอบหน้าต่าง ด้านใดด้านหนึ่ง.....	41
ภาพที่ 15 ชิ้นตัวอย่างที่วัสดุเคลือบหลุมร่องฟันมีรอยรั่วซึมออกมานอกบริเวณที่ ต้องการศึกษา.....	41
ภาพที่ 16 แผนภูมิสรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	45
ภาพที่ 17 ลักษณะการแตกหักระหว่างรอยต่อของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันกับผิว เคลือบฟันทั้งฟันผิว.....	48
ภาพที่ 18 ลักษณะการแตกหักที่เกิดขึ้นภายในผิวเคลือบฟันทั้งฟันผิว.....	48
ภาพที่ 19 แผนภูมิแสดงสภาพการแตกหักวัสดุภายหลังการทดสอบแรงยึดเหนี่ยว.....	49
ภาพที่ 20 ลักษณะการแตกหักแบบผสมระหว่างการแตกหักที่เกิดขึ้นบริเวณรอยต่อ ของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันกับผิวเคลือบฟัน ร่วมกับการแตกหักที่เกิดขึ้น ภายในผิวเคลือบฟัน.....	50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาพที่ 21 ลักษณะการแตกหักแบบผสมระหว่างการแตกหักที่เกิดขึ้นบริเวณรอยต่อ ของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันกับผิวเคลือบฟัน ร่วมกับการแตกหักที่เกิดขึ้น ภายในเนื้อวัสดุ	50
ภาพที่ 22 ลักษณะการแตกหักแบบผสมระหว่างการแตกหักที่เกิดขึ้นบริเวณรอยต่อ ของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันกับผิวเคลือบฟัน ร่วมกับการแตกหักที่เกิดขึ้น ภายในเนื้อวัสดุและภายในผิวเคลือบฟัน.....	50
ภาพที่ 23 เรซินแทกขนาดใหญ่ (Macrotag) และเรซินแทกขนาดเล็ก (Microtag)	58



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย