

의과대학생의 발생학 수업성과별 자기평가와 예상 및 실제 학업성취도 간의 관계

유효현¹, 김형태²

¹전북대학교 의과대학 의학교육학교실, ²전북대학교 의과대학 해부학교실

Relationship of Self-Assessment of Embryology Lesson Outcomes with Expected and Actual Academic Achievement among Medical Students

Hyo Hyun Yoo¹, Hyoungtae Kim²

¹Department of Medical Education, College of Medicine, Jeonbuk National University

²Department of Anatomy, College of Medicine, Jeonbuk National University

Abstract : This study aimed to analyze the relationship between students' outcome-level self-assessment of understanding and academic achievement in embryology, focusing on the embryonic period from fertilization to 8 weeks of development, to identify lesson outcomes with which students struggle and to provide foundational data for improving teaching and learning strategies. A total of 135 first-year medical students at a single medical school completed online self-assessments using a 6-point scale for 19 lesson outcomes across Chapters 1-5 of a standard embryology textbook, administered at the end of each chapter. At the end of the final class, students were also asked to estimate their expected academic achievement score. Academic achievement was then measured using a 28-item test. Data were analyzed using SPSS version 18.0. Students reported significantly lower self-assessed understanding of lesson outcomes in Chapters 4 and 5 (weeks 3-8 of development) compared to Chapters 1-3 (fertilization through week 2) ($p < .001$). Actual academic achievement exceeded expected academic achievement. Female students scored significantly higher than male students on self-assessment for Chapter 1 outcomes ($p < .05$). Students with a history of academic failure showed significantly lower overall self-assessment and actual academic achievement compared to those without such experience ($p < .05$). Outcome-level self-assessment was significantly and positively correlated with expected academic achievement across all outcomes ($p < .05$); however, only the newly developed outcome (B1) showed a significant positive correlation with actual academic achievement ($p < .05$). These findings indicate that students experience greater difficulty with embryological content from week 3 onward, and suggest the need to implement active teaching strategies aligned with lesson outcomes, support the development of students' self-

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.
저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

Received: June 2, 2026; **Revised:** June 14, 2026;

Accepted: June 17, 2026

Correspondence to: 김형태 (전북대학교 의과대학 해부학교실) **E-mail:** htkim@jbnu.ac.kr

assessment competencies, provide individualized guidance for students with prior academic failure, and diversify assessment formats to promote deeper understanding. The results may serve as foundational data for enhancing teaching and learning practices in medical embryology education.

Keywords : Academic achievement, Embryology, Lesson outcomes, Self-assessment

서론

의학교육의 질을 향상시키기 위해 우리나라 모든 의과대학이 성과바탕교육을 지향하고 있다. 성과바탕교육은 교수자가 설정된 학습성과를 학습자에게 명확히 제시하는 것에서 출발하며, 이는 교육과정의 설계, 실행 및 평가의 핵심 기준이 된다. 즉 사전에 성과를 정하고, 설정한 성과에 따라 교육과정을 설계하고 운영하며, 성과에 도달 정도를 평가하여 학습자와 교수자가 학습의 전반적인 과정에 대한 반성적 성찰을 함으로써 학습자의 역량을 확장해 나갈 수 있도록 하는 것이다[1].

성과바탕교육으로 운영하는 의과대학 과목 중 발생학은 배아의 수정부터 출생 단계까지의 발달을 학습함으로써 인간의 발달과 병리에 대한 필수적인 내용을 학습하기 때문에 의학교육과정의 필수과목이다[2]. 발생학은 기초의학과 임상의학이 처음으로 통합되는 과목으로, 학습자들이 교육과정상 큰 전환을 경험하는 시점에 위치한다[3]. 따라서 발생학 기초 지식은 소아과학과 산부인과학 관련 통합교육과정에서 임상적 추론이나 진단, 선천성 질환의 발생, 인간 발달 과정을 이해하고 학습하는 데 영향을 주며, 임상실습 교육과정에서는 발생학 지식을 적용하는 점에서 학습자들의 자신감도 향상된다[4].

의학교육과정에서 발생학은 수정부터 기관 형성에 이르는 사람 발달의 초기 과정을 다루는 학문으로, 인체 형태의 기원과 변이를 이해하는 데 핵심적인 역할을 한다. 특히 발생 1~8주는 신체 구조의 기본 틀이 형성되는 시기로, 이 시기의 발생 과정에 대한 이해는 선천성 기형의 발생 기전, 정상 및 비정상 형태의 구분, 그리고 이후 임상적 추론의 기초가 된다. 그럼에도 불구하고 발생학은 시간적·공간적 변화가 동시에 일어나는 특성으로 인해 의과대학생들이 구조적 이해에 어려움을 겪는 과목 중 하나로 보고되어 왔다[4]. 특히 의과대학생은 인체 구조와의 관련성을 이해하고 미래 의사로서의 진료에 있어 발생학의 연관성을 인식하는 데 어려움을 경험하며, 학습내용에 대한 이해와 습득이 어렵고 학습결과가 실제 임상에서 어떻게 활용되는지를 연관짓지 못함으로써 학

습동기유발이 잘 되지 않는다는 어려움을 호소하고 있다[4]. 따라서 발생학 수업에서 학습자가 수업성과를 얼마나 이해하고 있는지를 분석하는 것은 단순히 교육 방법의 평가를 넘어, 인체 형태와 발달에 대한 기초의학 교육의 효과와 질을 점검하고 개선할 수 있는 중요한 근거가 된다.

졸업성이나 시기성과와의 관련성 등 거시적 접근보다는, 학생이 실질적으로 어려워하는 수업성과를 미시적으로 파악하는 것이 교수-학습 전략 개선에 더 직접적인 근거가 될 수 있다. 따라서 본 연구의 목적은 기초의학과 임상의학이 통합된 생애주기 과목에서 가장 먼저 시작하는 발생학의 수정부터 발생 8주까지 수업의 수업성과를 설정하고, 수업성과 도달을 위한 교수학습과정을 운영하면서 수업성과별로 학생 자신이 이해 정도를 성찰하는 자기평가의 결과와 학업성취도와의 관계를 확인하는 것이다. 이러한 연구목적들을 통해 발생학 수업성과 설정과 교수학습 전략을 개선하고, 발생학 관련 학습내용의 이해도와 학업성취도 등의 향상을 위해 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 일개 의과대학 의학과 1학년 1학기 ‘생애주기’ 통합강의를 수강한 135명을 대상으로 온라인 설문조사 방식을 통해 총 5회 조사하였다. 온라인 설문조사 실시 전, 연구자는 연구 목적, 주요 내용, 연구 방법, 익명 처리 및 비밀보장 등을 설명하였으며, 자료는 연구 목적 외에 사용하지 않고 자발적 참여임을 안내하였다. 연구에 대하여 전반적으로 이해하고 참여에 동의한 학생의 응답자료를 활용하였다. 남학생 88명(65.2%), 여학생 47명(34.8%)이었고, 유급 경험이 있는 학생 25명(18.5%), 유급 경험이 없는 학생 110명(81.5%)이었다. 또한 5회 설문조사에서 5회 모두 응답한 학생 101명(74.8%), 1회 이상 응답하지 않은 학생 34명(25.2%)을 대상으로 하였다.

2. 연구 도구

학생들은 생애주기 교과목 중 배아기 부분의 수업성과별 이해도를 6단계 척도로 자기평가하도록 하였다. 생애주기 교과목은 의학과 1학년 1학기 마지막 통합강의인 동시에 첫 번째 기초의학과 임상의학의 통합과목으로 사람의 수정과 발생에서부터 발육과 성장, 발달, 노화 각각의 과정을 주요 내용으로 수업을 진행하고 있다. 생애주기 교과목의 내용 중 본 연구는 수정 후부터 발생 8주까지의 배아기 부분으로 발생학 책[5] 1~5장의 수업성과를 대상으로 하였다. 1장(서론)은 5개, 2장(사람발생: 제1주) 2개, 3장(사람발생: 제2주) 4개, 4장(사람발생: 제3주) 5개, 5장(사람발생: 제4~8주) 3개, 총 19개의 수업성과를 설정하였다(Table 1). 각 장의 수업이 종료되는 시점에 수업성과별로 자기 이해도를 1) 전혀 혹은 거의 이해하지 못했다, 2) 대부분 이해하지 못했다, 3) 절반 이하 이해했다, 4) 절반 이상 이해했다, 5) 대부분 이해했다, 6) 전부 혹은 거의 다 이해했다 중 하나를 선택하도록 하였다. 그 외에 5장 설문 항목에 학생 스스로 예상하는 학업성취도를 100점 만점으로 자유 기입 문항을 추가하였다.

실제 학업성취도를 위한 시험은 수업성과를 근거로 문장 완성형과 단답형으로 구성하였으며, 총 1회 실시하였다. 시험문항 중 일부는 기존 기출 문항을 활용하였고, B1 수업성과 관련 문항은 내용의 본질적 이해를 평가하기 위해 신규 개발하였다. 블룸의 교육목표분류 중 인지적 영역(Bloom's taxonomy-Cognitive domain)에서 지식 수준의 문항 23개, 이해 수준의 문항 5개 총 28문항이었으며, 100점 만점으로 환산하여 반영하였다.

3. 자료분석

본 연구의 통계처리를 위해 SPSS version 18.0(SPSS Inc., Chicago, USA) 프로그램을 활용하였다. 먼저 연구 대상자의 일반적 특성과 수업성과별 이해도 자기평가 점수, 학업성취도 등의 전반적인 경향성을 파악하기 위해 평균과 표준편차를 산출하는 기술통계 분석을 실시하였다. 각 장(Chapter 1~5) 간 학생들이 인지한 전반적인 이해도 차이를 비교하기 위해 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였으며, 각 장의 수업성과 간 점수의 차이를 검증하기 위해 일원 반복측정 분산분석(one-way repeated measures ANOVA)을 실시하였다. 반복측정 분석은 각 장 내 수업성과 이해도 문항에 응답한 학생만을 포함하여 수행하였으며, 결측치는 리스트별 삭제(listwise deletion) 방식으로 처리하였다. 모든 분산분석의 사후분석은 Bonferroni 방법으로 교정하였다. 연구 대상자의 성별, 유급 경험 여부 등 인구통계학적 특성에 따른 수업성과별 이해도 자기평가의 차이를 분석하기 위해 독립표본 t-검증을 실시하였다. 마지막으로 수업성과별 이해도 자기

평가 점수와 예상 학업성취도, 실제 학업성취도 간의 관계를 분석하기 위해 Pearson 상관분석을 수행하였다. 모든 통계적 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

결 과

1. 수업성과 이해도에 대한 자기평가와 학업성취도

각 장에 따른 학생들이 인지한 이해도 점수와 각 장 간의 차이를 비교한 결과(Table 2), 각 장 간 이해도 수준에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($F=38.31$, $p<.001$). 사후분석을 수행한 결과, 2장(5.51 ± 0.67)과 1장(5.35 ± 0.58), 3장(5.12 ± 0.76) 순으로 나타났다. 반면, 5장(4.76 ± 0.88)과 4장(4.73 ± 0.94)은 나머지 장들에 비해 통계적으로 유의하게 낮은 이해도를 보였다. 전체 수업성과 이해도에 대한 자기평가의 총평균은 $5.08(\pm 0.63)$ 로 나타났으며, 학생 스스로 예상하는 학업성취도의 평균은 $74.57(\pm 12.48)$ 점이었고, 실제 학업성취도의 평균은 $76.49(\pm 7.27)$ 점으로 학생들은 예상 학업성취도를 실제 학업성취도보다 낮게 인식하는 것으로 나타났다.

학생 스스로 평가한 수업성과별 이해도를 분석한 결과(Table 3), 수업성과별로 최소값과 최대값의 범위는 1장 $4.74 \sim 5.69$, 2장 $5.48 \sim 5.49$, 3장 $5.04 \sim 5.18$, 4장 $4.61 \sim 4.83$, 5장 $4.72 \sim 4.95$ 로 나타났다. 1장의 경우 수업성과 간 유의미한 차이가 확인되었으며($F=60.68$, $p<.001$), 사후분석 결과 A4 (4.74 ± 0.95)가 나머지 모든 수업성과(A1, A2, A3, A5)에 비해 유의하게 낮은 이해도를 보였다. 특히 A5 (5.69 ± 0.61)가 가장 높은 이해도를 나타냈다. 2장은 수업성과 간 유의미한 차이가 나타나지 않았으며($F=0.021$, $p>.05$), B1 (5.48 ± 0.68)과 B2 (5.49 ± 0.79)는 유사한 수준의 이해도를 보였다. 3장에서는 수업성과 간 유의미한 차이가 나타났고($F=3.85$, $p<.05$), 사후분석 결과 C2 (5.04 ± 0.89)가 C3 (5.18 ± 0.88)에 비해 유의하게 낮은 이해도를 보였다. 4장에서도 수업성과 간 유의미한 차이가 확인되었으며($F=3.23$, $p<.05$), D4 (4.61 ± 1.12)가 D5 (4.83 ± 1.05)에 비해 유의하게 낮은 이해도를 보였다. 5장에서는 수업성과 간 유의미한 차이가 나타났으며($F=7.46$, $p<.01$), 사후분석 결과 E2 (4.95 ± 0.93)가 E1 (4.73 ± 0.98)과 E3 (4.72 ± 0.94)에 비해 유의하게 높은 이해도가 나타났다.

2. 성별, 유급경험 여부, 응답횟수에 따른 수업성과 자기평가와 학업성취도 차이

수업성과 이해도에 대한 자기평가의 성별 차이를 분석한 결과(Table 4), 1장에서만 여학생이 남학생보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 확인되었다($p<.01$). 구체적으로 1장

Table 1. Exam overview by class outcomes

	Class outcomes	Item	Domain*	Classification
Chapter 1. Introduction of developing human	A1. Students should be able to distinguish and describe the stages of zygote, embryo, fetus, infancy, puberty, and adulthood.	2	R	Gap filling Short-answer test
	A2. Students should be able to explain the zygote cleavage, blastomere, morula, blastocyst, and embryoblast during the human development.	1	R	Short-answer test
	A3. Students should be able to explain the gastrulation and neurulation.	1	R	Short-answer test
	A4. Students should be able to explain the embryonic disc and neural tube.	1	R	Short-answer test
	A5. Students should be able to explain the CRL (crown rump length).	1	R	Short-answer test
Chapter 2. First week of human development	B1. Students should be able to explain the process of fertilization, its results, and the cleavage of zygote.	2	U	Gap filling Short-answer test
	B2. Students should be able to explain the blastocyst formation and the beginning of implantation.	1	R	Short-answer test
Chapter 3. Second week of human development	C1. Students should be able to explain the development of the bilaminar embryonic disc, amnion, yolk sac, prechordal plate, and cloacal membrane.	1	R	Short-answer test
	C2. Students should be able to explain the development of the extraembryonic mesoderm and the extraembryonic coelom in relation to each other.	1	R	Short-answer test
	C3. Students should be able to explain the changes of trophoblast.	1	R	Short-answer test
	C4. Students should be able to explain the development and changes in the developmental period of chorion and chorionic villi.	1	R	Short-answer test
Chapter 4. Third week of human development	D1. Students should be able to explain the gastrulation, and the development of the notochord and somite in relation to each other.	4	R	Gap filling Short-answer test
	D2. Students should be able to explain the neurulation.	1	U	Gap filling
	D3. Students should be able to explain the intraembryonic coelom.	1	U	Short-answer test
	D4. Students should be able to explain the primitive blood vessel, primitive cardiovascular system, and primitive uteroplacental circulation in relation to each other.	1	U	Short-answer test
	D5. Students should be able to explain the development of the chorionic stem villi.	1	R	Short-answer test
Chapter 5. Fourth to eighth weeks of human development	E1. Students should be able to explain the folding of embryo.	1	R	Short-answer test
	E2. Students should be able to describe the outgrowth of each of the three germ layers.	1	R	Short-answer test
	E3. Students should be able to summarize the morphological development process from 4 to 8 weeks of embryo.	5	R	Short-answer test

Table 2. Comparison of student perceived understanding by chapter and academic achievement (N=135)

Chapter	M ± SD	F	Post-hoc (Bonferroni)
Chapter 1	5.35 ± 0.58	38.31***	Chapter 4,5 < 3 < 1,2
Chapter 2	5.51 ± 0.67		
Chapter 3	5.12 ± 0.76		
Chapter 4	4.73 ± 0.94		
Chapter 5	4.76 ± 0.88		
Total	5.08 ± 0.63		
Achievement	Expected academic achievement	74.57 ± 12.48	
	Academic achievement	76.49 ± 7.27	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$ **Table 3.** Descriptive statistics and repeated measures ANOVA of students' self-assessed understanding by lesson outcomes

	Lesson outcomes	M ± SD	F	Post-hoc (Bonferroni)
Chapter 1 (n = 135)	A1	5.45 ± 0.69	60.68***	A4 < A1, A2, A3, A5
	A2	5.39 ± 0.68		
	A3	5.16 ± 0.81		
	A4	4.74 ± 0.95		
	A5	5.69 ± 0.61		
Chapter 2 (n = 117)	B1	5.48 ± 0.68	0.021	
	B2	5.49 ± 0.79		
Chapter 3 (n = 128)	C1	5.04 ± 0.80	3.85*	C2 < C3
	C2	5.04 ± 0.89		
	C3	5.18 ± 0.88		
	C4	5.05 ± 0.85		
Chapter 4 (n = 121)	D1	4.69 ± 1.02	3.23*	D4 < D5
	D2	4.68 ± 1.03		
	D3	4.69 ± 1.07		
	D4	4.61 ± 1.12		
	D5	4.83 ± 1.05		
Chapter 5 (n = 117)	E1	4.73 ± 0.98	7.46**	E3, E1 < E2
	E2	4.95 ± 0.93		
	E3	4.72 ± 0.94		

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Note. Within-chapter repeated measures ANOVAs were conducted using only complete cases with no missing data for all learning outcomes within that specific chapter. Consequently, the actual sample sizes (n) vary across chapters.

의 수업성과 중 A1 ($t = -3.46, p < .01$), A2 ($t = -2.69, p < .05$), A3 ($t = -3.81, p < .001$), A5 ($t = -2.89, p < .01$)가 남학생보다 여학생의 이해도가 유의미하게 높게 나타났다. 전

체적인 이해도는 통계적인 차이는 나타나지 않았으나 여학생이 남학생보다 높다고 응답한 것으로 나타났다($p > .05$). 성별의 경우 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았지만, 남학생보다 여학생이 예상하는 학업성취도는 낮은 반면 실제 학업성취도는 높게 나타났다($p > .05$).

학생 중 유급 경험 여부에 따라 수업성과 이해도 자기평가에 차이가 나타나는지 확인한 결과(Table 4), 1장($t = -2.05, p < .05$), 2장($t = -2.12, p < .05$)의 이해도 자기평가에서 유급경험이 있는 학생보다 유급경험이 없는 학생이 통계적으로 높게 나타났다. 1장의 A4 ($t = -2.24, p < .05$), 2장의 B1 ($t = -2.05, p < .05$), 4장의 D1 ($t = -2.31, p < .05$) 수업성과에서 유급 경험이 없는 학생이 유급경험이 있는 학생보다 통계적으로 높은 것으로 확인되었다. 전체 이해도($t = -2.25, p < .05$)와 실제 학업성취도도 유급경험이 있는 학생보다 유급경험이 없는 학생이 통계적으로 높은 것으로 나타났다($t = -2.46, p < .05$). 유급을 경험한 학생은 유급을 경험하지 않은 학생보다 예상 학업성취도는 낮았지만 통계적으로는 유의하지 않았다($p > .05$).

1장에서 5장까지 총 5회의 수업성과별 이해도 자기평가에 응답한 횟수를 5회 모두 응답한 학생과 한 번 이상 응답하지 않은 학생으로 구분하여 차이를 분석한 결과(Table 4), 1장($t = 2.46, p < .05$)과 1장의 A1 ($t = 2.15, p < .05$), A2 ($t = 2.71, p < .05$) 수업성과에 대한 이해도 자기평가가 모두 응답한 학생이 그렇지 않은 학생보다 통계적으로 높은 것으로 확인되었다. 전체 이해도는 통계적으로 유의미한 차이는 없었으나 모두 응답한 학생이 한 번 이상 응답하지 않은 학생보다 높은 것으로 나타났다($p > .05$). 모두 응답한 학생이 한 번 이상 응답하지 않은 학생보다 예상 학업성취도는 낮았으나, 실제 학업성취도는 높게 나타났다($p > .05$).

Table 4. Differences by gender, flunk experience, and number of responses

Outcomes	Gender			Flunk experience			Number of responses		
	Male (M±SD)	Female (M±SD)	<i>t</i>	Yes (M±SD)	No (M±SD)	<i>t</i>	5 times (M±SD)	0~4 times (M±SD)	<i>t</i>
A1	5.32±0.72	5.70±0.55	-3.46**	5.32±0.63	5.48±0.70	-1.06	5.52±0.61	5.24±0.85	2.15*
A2	5.27±0.69	5.60±0.61	-2.69*	5.16±0.62	5.44±0.68	-1.85	5.48±0.64	5.12±0.73	2.71*
A3	4.98±0.82	5.51±0.69	-3.81***	4.88±0.83	5.23±0.80	-1.95	5.24±0.80	4.94±0.81	1.86
A4	4.64±0.92	4.94±0.99	-1.75	4.36±1.08	4.83±0.91	-2.24*	4.82±0.96	4.50±0.90	1.71
A5	5.60±0.69	5.87±0.40	-2.89**	5.64±0.64	5.71±0.61	-0.51	5.73±0.56	5.59±0.74	1.04
Sub-total	5.16±0.59	5.52±0.50	-3.55**	5.07±0.57	5.34±0.58	-2.05*	5.36±0.57	5.08±0.61	2.46*
B1	5.43±0.68	5.57±0.67	-1.11	5.20±0.77	5.54±0.65	-2.05*	5.50±0.67	5.31±0.70	1.06
B2	5.41±0.82	5.62±0.73	-1.35	5.20±0.89	5.55±0.76	-1.79	5.52±0.81	5.25±0.68	1.29
Sub-total	5.42±0.65	5.60±0.68	-1.37	5.20±0.75	5.54±0.64	-2.12*	5.51±0.66	5.28±0.68	1.31
C1	5.06±0.78	5.00±0.84	0.40	4.78±0.90	5.10±0.77	-1.72	5.08±0.82	4.89±0.70	1.10
C2	5.06±0.88	5.00±0.91	0.36	4.91±1.00	5.07±0.87	-0.75	5.04±0.94	5.04±0.71	0.01
C3	5.19±0.83	5.16±0.99	0.19	4.87±1.06	5.25±0.83	-1.88	5.22±0.89	5.04±0.85	0.95
C4	5.11±0.78	4.95±0.99	0.96	4.83±0.98	5.10±0.82	-1.42	5.12±0.84	4.81±0.88	1.65
Sub-total	5.10±0.74	5.03±0.88	0.52	4.85±0.94	5.13±0.74	-1.56	5.11±0.80	4.94±0.73	0.99
D1	4.69±1.00	4.70±1.06	-0.03	4.24±1.14	4.79±0.97	-2.31*	4.76±1.03	4.38±0.92	1.56
D2	4.67±0.99	4.70±1.12	-0.16	4.38±1.12	4.74±1.01	-1.45	4.74±1.03	4.38±1.02	1.45
D3	4.59±1.06	4.86±1.08	-1.33	4.29±1.15	4.77±1.04	-1.90	4.73±1.09	4.48±0.98	0.99
D4	4.55±1.14	4.72±1.12	-0.79	4.29±1.10	4.68±1.13	-1.46	4.67±1.13	4.33±1.11	1.25
D5	4.82±0.98	4.84±1.17	-0.08	4.43±0.98	4.91±1.05	-1.94	4.86±1.05	4.67±1.02	0.77
Sub-total	4.66±0.93	4.76±1.05	-0.53	4.32±1.05	4.78±0.94	-1.97	4.75±0.97	4.45±0.94	1.31
E1	4.83±0.91	4.54±1.04	1.50	4.67±1.24	4.75±0.89	-0.36	4.72±1.01	4.82±0.64	-0.56
E2	5.01±0.82	4.81±1.13	1.10	4.62±1.20	5.02±0.85	-1.82	4.93±0.97	5.06±0.66	-0.53
E3	4.84±0.86	4.46±1.04	2.06*	4.57±1.03	4.75±0.92	-0.79	4.69±0.95	4.88±0.86	-0.78
Sub-total	4.89±0.76	4.60±0.99	1.73	4.62±1.08	4.84±0.78	-1.09	4.78±0.87	4.92±0.66	-0.64
Total	5.03±0.60	5.17±0.69	-1.07	4.78±0.81	5.14±0.57	-2.25*	5.11±0.62	4.92±0.54	1.67
EA	74.88±12.15	73.92±13.28	0.38	72.62±13.38	75.00±12.21	-0.79	74.20±12.36	76.77±13.33	-0.78
AA	76.19±7.49	77.04±6.90	-0.65	73.32±7.71	77.21±7.02	-2.46*	76.88±7.02	75.32±8.00	1.08

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

EA: Expected academic achievement, AA: Academic achievement

3. 수업성과별 자기평가와 학업성취도 간의 상관관계

수업성과별 이해도에 대한 자기평가 결과와 예상 학업성취도 간의 상관관계 분석 결과(Table 5), A4 ($r = .22$, $p < .05$), B1 ($r = .25$, $p < .05$)을 포함하여, C,D,E의 모든 수업성과 이해도에 대한 자기평가 결과는 예상 학업성취도와 상관관계를 보였다($p < .01$). 그러나 실제 학업성취도와는 B1 수업성과만이 유의한 정적 상관을 나타냈다($r = .22$, $p < .05$).

고 찰

수업성과별 학생의 이해도에 대한 자기평가를 분석한 결과, 4장과 5장(발생 3~8주)의 이해도가 1~3장(수정~발생 2주)에 비해 유의하게 낮게 나타났다. 즉 발생 3주 이후의 내용이 구조적으로 복잡해지고 난이도가 높아지면서 학생들의 이해에 어려움이 가중되기 때문으로 해석된다. 의과대학생들이 발생의 시간적 변화와 관련된 내용이 이해하기 어려운 것으로 나타났으며, 수정과 착상 과정에 대한 이해도보다 신경계 발달 부분에 대한 이해도가 낮게 나타났다는 선행 연구 결

Table 5. Correlation between self-assessment of understanding and academic achievement by class outcomes

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	D5	E1	E2	E3	EA	AA
A1	1																				
A2	.76**	1																			
A3	.54**	.60**	1																		
A4	.45**	.52**	.65**	1																	
A5	.52**	.48**	.41**	.22**	1																
B1	.44**	.51**	.40**	.43**	.25**	1															
B2	.35**	.40**	.31**	.39**	.22*	.64**	1														
C1	.22*	.32**	.20*	.25**	.15	.53**	.47**	1													
C2	.21*	.27**	.22*	.27**	.12	.53**	.49**	.80**	1												
C3	.26**	.35**	.24**	.26**	.22*	.54**	.42**	.74**	.78**	1											
C4	.20*	.27**	.16	.20*	.14	.51**	.48**	.78**	.86**	.79**	1										
D1	.15	.23*	.31**	.38**	.05	.49**	.41**	.58**	.64**	.55**	.60**	1									
D2	.12	.20*	.28**	.34**	.11	.45**	.37**	.55**	.62**	.59**	.57**	.85**	1								
D3	.12	.24**	.34**	.37**	.03	.50**	.38**	.54**	.63**	.56**	.57**	.84**	.83**	1							
D4	.22*	.26**	.42**	.43**	.13	.52**	.41**	.50**	.66**	.58**	.65**	.78**	.78**	.80**	1						
D5	.15	.25**	.39**	.28**	.15	.49**	.41**	.56**	.64**	.64**	.65**	.74**	.75**	.76**	.83**	1					
E1	.09	.15	.20*	.28**	.08	.39**	.33**	.56**	.55**	.58**	.56**	.61**	.60**	.63**	.60**	.56**	1				
E2	.17	.25**	.32**	.34**	.05	.50**	.35**	.55**	.57**	.63**	.58**	.63**	.61**	.61**	.64**	.58**	.73**	1			
E3	.13	.18*	.23*	.29**	.14	.48**	.30**	.48**	.48**	.53**	.48**	.54**	.50**	.51**	.56**	.60**	.67**	.72**	1		
EA	.06	.12	.18	.22*	.15	.25*	.14	.38**	.33**	.35**	.37**	.41**	.43**	.40**	.40**	.38**	.49**	.51**	.50**	1	
AA	.13	.16	.14	.13	.05	.22*	.04	.13	.08	.07	.08	.04	.02	.04	.05	-.01	.13	.12	.07	.14	1

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

EA: Expected academic achievement, AA: Academic achievement

과와 유사한 결과이다[6]. 학생의 수업성과별 이해도에 대한 자기평가는 학습내용의 복잡성과 추상성이 증가할수록 감소하는 경향이 있다[7]. 또한 각 장 내 수업성과 간 이해도를 비교한 결과, 1장에서는 A4가 A1, A2, A3, A5에 비해 유의하게 낮은 이해도를 보였으며, 3장에서는 C2가 C3에 비해, 4장에서는 D4가 D5에 비해 유의하게 낮은 이해도를 나타냈다. 5장에서는 E2가 E1과 E3에 비해 유의하게 높은 이해도를 보였다. 이는 각 장 전체의 난이도뿐 아니라 개별 수업성과 수준에서도 학생들의 이해 정도가 달라질 수 있음을 보여주며, 교수자가 특정 수업성과에 대한 학습 어려움을 면밀히 파악하고 이에 맞춘 교수학습 전략을 적용할 필요가 있음을 시사한다. 이를 위해 TBL, 블렌디드러닝[8], 3차원 교수법[9], 웹기반 게임 플랫폼(Gamification platform)[10] 등 다양한 교수법을 도입하여 가시성과 구체성을 높이는 것이 효과적일 수 있다. 기존의 교육 방식이나 주입식 교육 방식의 교육으로 인해 발생학에 대한 학생들의 관심이 낮고 지루함을 느끼는 상황에서 능동적 교수법을 활용하는 것은 학생들의 인지 발달과 학습참여, 학습동기 부여, 협동심, 의사소통 능력 향상 등에 도움을 줄 수 있다[11].

수업 후 학생이 예상한 학업성취도와 실제 학업성취도를 비교한 결과, 학생들이 예상한 학업성취도가 실제 학업성취도보다 낮게 나타났다. 이는 학생들이 실제 습득한 역량에 비해 자신을 낮게 평가하는 경향이 있음을 보여준다[12]. 지식, 술기, 태도 역량 습득도 중요하지만, 교수자는 학생의 자기평가역량에 주목해야 한다. 의과대학생에게 자기평가역량은 향후 환자 진료에 영향을 미칠 수 있기 때문이다[13]. 자기평가를 객관적으로 하는 것은 습득하기 어려운 역량이지만 교육을 통해 향상시킬 수 있는 역량 중 하나이므로 학생들이 자신을 정확하게 평가하는 역량을 갖출 수 있도록 교육적 기회를 제공하는 것이 필요하다.

전반적인 수업성과 이해도에 대한 자기평가 결과에서 전반적인 수업성과 이해도에 대한 자기평가는 여학생이 남학생보다 높게 나타난 반면, 예상 학업성취도는 여학생이 더 낮게 인식하였고 실제 학업성취도는 더 높게 나타났다. 여학생이 남학생보다 자기평가를 더 낮게 하는 경향이 있다[14]. 전체적으로 유급경험이 없는 학생이 유급경험이 있는 학생보다 이해도에 대한 자기평가와 예상, 실제 학업성취도가 높게 나타났다. 특히 A4, B1, D1 수업성과는 유급을 경험한 학생들이 어려워하는 성과임을 확인할 수 있었다. 수업성과와 수업내용, 교수법, 평가 등의 재검토와 유급생이 어려워하는 이유를 파악하여 지도하는 것이 필요하다. 유급 경험은 학생의 전반적인 학업성취도에 미치는 장기적 영향을 보여주는 결과로 볼 수 있다. 유급 경험은 학생의 자신감 저하, 자아존중감과 자기효능감 저하 등 정서적 문제, 학습의욕과 학습동기

저하 등 학업적 문제, 사회적 관계 문제, 거시적으로는 학생 개인의 삶의 질에 문제까지 영향을 미친다[15]. 이는 학업과 시험에 대한 불안, 학업실패라는 부정적인 정서와 연결이 되며[16], 결국 학업성취도에도 영향을 미치는 것이다[17]. 이러한 연결고리는 쉽게 회복되기 어렵기 때문에 유급을 경험한 학생들 개인의 문제로 생각하기보다는 교수자로서 학생 학업지원을 위해 실질적으로 어느 부분에서 어려움을 겪는지 등에 대해 파악하는 관심과 맞춤형 지원이 필요하다.

통계적으로 유의한 차이는 없었으나, 모든 설문에 응답한 학생이 한 번 이상 응답하지 않은 학생에 비해 수업성과별 이해도 자기평가 점수는 높은 경향을 보인 반면, 예상 학업성취도는 낮게, 실제 학업성취도는 높게 나타났다. 학업성취도는 학습과정과 결과의 최종 산출물이고, 학습과정 중 학습이해도에 대한 자기평가를 통한 학습참여는 학업성취도와 관계가 있을 것이다. 학생 자신의 학습과정과 결과에 대해 성찰하고 스스로 평가하는 자기평가는 학습과 사고 과정에 대한 인식을 활성화시킴으로써 학습동기와 메타인지를 향상시키는 데 중요한 역할을 하기 때문이다[18,19]. 실제 학습참여가 높을수록 스스로 모니터링하여 자기평가를 수행하는 경향이 높다[20]. 의과대학에서도 수업전략으로 자기성찰활동을 강조하고 있으며, 그 중요성과 필요성을 인식하여 교육에 활용하는 추세이다. 자기평가는 학습에 대한 강점과 약점을 평가할 수 있도록 도와주므로[21] 본인의 부족한 점을 스스로 보완할 수 있는 계기가 되어 자기주도학습 역량을 갖추고 향상시키는 중요한 도구이다[22]. 자기평가는 학습을 개선하는 전반적인 과정을 성찰하는 역할을 하기 때문에 자기평가 경험 자체만으로도 학생에게는 학습동기를 유발하고 학습개선에 도움을 주며, 교수자는 향후 수업과 학생지도에 유용한 자료로 활용할 수 있을 것이다.

모든 수업성과별 이해도는 예상 학업성취도와 관계가 있었으나 실제 학업성취도와는 B1 수업성과만이 유의미한 상관관계가 나타났다. 자기평가와 예상 학업성취도는 모두 학생의 주관적 자기 보고에 기반하므로 두 변수 간에 높은 상관관계가 나타나기 쉬우며, 자기평가가 반드시 객관적 학업성취도를 정확히 예측하지는 않는다는 점은 선행 연구에서도 확인된 바 있다[23]. 본 연구에서도 유사하게 자기평가는 주관적 예상 성취도와는 전반적으로 유의한 상관을 보인 반면, 객관적인 실제 학업성취도와는 관련성은 일부 수업성과에 국한되었다.

실제 평가 문항 중 상당수가 기존의 기출 문항(소위 ‘족보’) 유형을 따랐던 반면, 자기평가와 유의미한 상관관계를 보인 B1 성과 문항은 수업 내용의 본질적 이해를 요구하기 위해 신규 개발된 문항이었다. 이 결과는 수업성과별 이해도가 예상 학업성취도와는 관계가 있지만, 실제 시험을 위해서는 과

도한 학습 분량 등으로 인해 강의록과 기출자료 등을 위주로 학습하여 시험을 치르는 우리나라 의과대학생들의 학습 신념을 보여준다[24]. 단편적인 사실 지식을 단기간에 암기하는 표면적 학습은 단기적인 학업성취도와 유의미한 관련성을 가질 수 있다. 다른 나라의 의과대학 역시 단편적 사실 위주의 교육과 평가방식을 채택함으로써 학생들의 표면적 학습을 조장하여, 졸업생들이 갖추어야 할 비판적 사고능력이나 자기주도적 학습 역량 등을 체계적으로 함양하지 못하고 있다[25]. 이러한 역량을 함양하기 위해서 학습자료에 기초하고 내용을 깊이 있게 이해하는 심화학습과 평가가 권장된다[26]. 우리나라의 학습평가 상황이 학생의 심화학습을 촉진하고 있는지 비판적으로 검토해야 한다는 점을 시사한다[27]. 물론 수업성과에 따라 표면적 학습과 그에 맞는 평가방식이 적절할 수 있다. 그러나 모든 의과대학의 수업성과는 결국 실제 임상에 적용할 수 있는 역량을 갖추도록 하는 것이기 때문에 개념과 이해를 바탕으로 추론과 문제해결을 요구하는[28] 시험문항의 개발과 사실 지식을 평가하는 문항간의 적절한 균형을 갖춘 평가가 필요하다.

본 연구는 일개 지역 의과대학 재학생만을 대상으로 진행한 연구로서 연구 결과를 일반화하기 위해서는 연구 대상을 확대한 추가 검증이 필요하다. 또한 실제 학업성취도는 수업성과 기반 28문항으로 구성된 단일 시점의 지필시험 점수로 측정하였으므로 측정오차 및 시험 당일 요인에 취약할 수 있다는 제한점이 있다. 시험 문항이 블룸의 인지적 영역 중 기억(23문항)과 이해(5문항) 수준에 집중되어 있어 본 연구의 학업성취도는 발생학 지식·이해 수준을 반영하는 지표로 해석하는 것이 적절하며, 고차원적 인지 역량으로 확대해석하는 데에는 한계가 있다. 과거 선행 연구 중 일부는 의학전문대학원생을 대상으로 수행된 것이므로 현재 의과대학생과 다소 상이할 수 있으므로 직접적인 비교 해석에는 교육 제도적 변화에 따른 세대적 맥락을 고려할 필요가 있다.

본 연구는 단일 대학의 사례를 분석한 것이나 발생학 학습에서 나타나는 수업성과별 이해도의 차이 양상은 의학교육 과정을 운영하는 다른 대학에서도 유사하게 나타날 가능성이 있다. 따라서 본 연구의 결과는 발생학 교육에서 학생들이 어려움을 겪는 학습성과를 파악하고 교수학습 전략을 개선하고자 하는 여러 의과대학에서 참고할 수 있는 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 또한 한 과목의 일부 수업만을 대상으로 한 사례연구이므로 향후에는 개별 교과목을 넘어 전 과목으로 범위를 확대하여 학생의 자기평가와 학업성취도간의 관계를 분석함으로써 교과목 운영 현황과 학생들이 어려워하는 학습성과를 점검하고 개선점을 도출하는 선순환적 교육 개선 과정에 활용되기를 기대한다.

REFERENCES

1. Harden RM. Developments in outcome-based education. *Med Teach*. 2002;24:117-20.
2. Maani A, Forma A, Baj J, Maciejewski R. Medical embryology and its importance in the 21st century curriculum: a mini review. *Ital J Anat Embryol*. 2021;125:95-102.
3. Carlson BM. Embryology in the medical curriculum. *Anat Rec*. 2002;269:89-98.
4. Carneiro BD, Pozza DH, Tavares I. Perceptions of medical students towards the role of histology and embryology during curricular review. *BMC Med Educ*. 2023;23:74.
5. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. The developing human: clinically oriented embryology. 10th ed. Philadelphia: Elsevier/Saunders; 2016.
6. Kazzazi F, Bartlett J. Condensing embryology teaching for medical students: can it be taught in 2 hours? *Adv Med Educ Pract*. 2017;8:797-806.
7. Harden RM, Laidlaw JM. Essential skills for a medical teacher: an introduction to teaching and learning in medicine. 3rd ed. Elsevier Canada: Elsevier; 2020.
8. Guo Y, Liu H, Hao A, Liu S, Zhang X, Liu, H. Blended learning model via small private online course improves active learning and academic performance of embryology. *Clin Anat*. 2021;35:211-21.
9. Chen X, Hua X. Application of three dimensional teaching method in histology and embryology course. *ICEMCT 2017*. 2017;101:1327-31.
10. Rahimipour M, Haghjoo R, Mosalanejad L, Karimian Z. Play to learn: innovating embryology education through a web-based gamification platform, and evaluating its effects on medical students' reaction, learning, and behavior. *BMC Med Educ*. 2025;25:1321.
11. Guilherme Guedert D, de Lima P, Souza E Silva R, Cláudia Carneiro Girão Carmona V. The use of active methodologies for the teaching of human embryology: a systematic review. *Anat Histol Embryol*. 2022;51:332-8.
12. Ashoorion V, Emadoleslam M, Sabri M, Shams B. Do interns achieve learning outcomes up to faculty members' expectations?. *J Med Educ*. 2006;10:47-53.
13. Huh J, Han J, Im H. Medical students' goals, methods and opinions on self-directed learning and analysis of self-assessment. *Korean J Med Educ*. 2008;20:123-32.
14. Chaves JF, Baker CM, Chaves JA, Fisher ML. Self, peer, and tutor assessments of MSN competencies using the PBL-evaluator. *J Nurs Educ*. 2006;45:25-31.
15. Kim SH, Jeon WT. The failure experiences of medical school students: a qualitative study. *Korean J Med Educ*. 2008;20:351-62.
16. Park J, Kang MG, Ryu SY, Yoo JW, Moon KR. Predictors

- of failure in medical students. *Korean J Med Educ.* 2009;21:143-51.
17. Lee YM, Ham BJ, Lee KA, Ahn DS, Kim MK. The relation of self-efficacy with environmental factors, personality and academic achievement in medical students. *Korean J Med Educ.* 2006;18:249-57.
 18. Yan Z. The self-assessment practices of Hong Kong secondary students: findings with a new instrument. *J Appl Meas.* 2016;17:335-53.
 19. Yan Z. The self-assessment practice scale (SaPS) for students: development and psychometric studies. *Asia-Pac Educ Res.* 2018;27:123-35.
 20. Noh HJ, Sohn WS. Effects of college students' achievement goals and academic engagement on their self-assessment practice: exploring gender differences. *J Edu Eval.* 2023;36:499-522.
 21. Woolliscroft JO, Tenhaken J, Smith J, Calhoun JG. Medical students' clinical self-assessments: comparisons with external measures of performance and the students' self-assessments of overall performance and effort. *Acad Med.* 1993;68:285-94.
 22. Gordon MJ. A review of the validity and accuracy of self-assessments in health professions training. *Acad Med.* 1991;66:762-9.
 23. Kam BS, Kim MJ, Joo SI, Yune SJ, Im SJ, Lee SY, et al. Relationship of peer-and self assessments in the anatomy laboratory and academic performance of gross anatomy. *Anat Biol Anthropol.* 2018;31:1-7.
 24. Park JH. Medical students' general beliefs about their learning. *Korean Med Educ Rev.* 2012;14:64-8.
 25. Martin IG, Stark P, Jolly B. Benefiting from clinical experience: the influence of learning style and clinical experience on performance in an undergraduate objective structured clinical examination. *Med Educ.* 2000;34:530-4.
 26. McManus IC, Richards P, Winder BC, Sproston KA. Clinical experience, performance in final examinations and learning style in medical students: prospective study. *BMJ* 1998;316:345-50.
 27. Shin HI, Jeon WT, Yang EB. Relationship between learning strategies and academic achievement in medical college and graduate medical school students. *Korean J Med Educ.* 2010;22:197-204.
 28. Miller SA, Perrotti W, Silverthorn DU, Dalley AF, Rarey KE. From college to clinic: reasoning over memorization is key for understanding anatomy. *Anat Rec.* 2002;269:69-80.

간추림 : 본 연구는 발생학 수업에서 배아기(수정부터 발생 8주까지)에 해당하는 수업성과별 이해도에 대한 학생의 자기평가 결과와 학업성취도 간의 관계를 분석하고, 학생들이 어려움을 겪는 학습성과를 파악하여 효과적인 교수-학습 개선을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다. 일개 의과대학 의학과 1학년생 135명을 대상으로 발생학 교재 1~5장의 총 19개 수업성과에 대해 각 장 수업 종료 시점마다 온라인 설문을 통해 6단계 척도로 자기평가를 실시하였다. 수업종료시에 예상 학업성취도를 조사하였고, 실제 학업성취도는 수업성과 기반 28문항 시험으로 측정하였다. 자료분석은 SPSS 18.0을 활용하여 실시하였다. 학생들은 4장과 5장(발생 3~8주)의 수업성과 이해도가 1~3장(수정~발생 2주)에 비해 유의하게 낮게 평가하였다($p < .001$). 실제 학업성취도는 학생이 예상한 학업성취도보다 높게 나타났다. 1장의 수업성과에서는 여학생이 남학생보다 자기평가 점수가 유의하게 높았으며($p < .05$), 유급 경험이 있는 학생은 유급 경험이 없는 학생에 비해 전체 자기평가와 실제 학업성취도가 유의하게 낮았다($p < .05$). 상관분석 결과, 모든 수업성과별 자기평가는 예상 학업성취도와 유의한 정적 상관을 보였으나($p < .05$), 실제 학업성취도와는 B1(수정 과정, 결과, 접합체의 분열에 대해 설명할 수 있다) 수업성과에서만 유의한 정적 상관이 확인되었다($p < .05$). 본 연구는 학생들이 발생 3주 이후 내용에서 학습 어려움을 겪고 있음을 확인하였다. 이를 바탕으로 능동적 교수법 도입, 자기평가 역량 지원, 유급 경험 학생 맞춤 지도, 평가 문항 다양화 등의 교육적 개선이 필요함을 시사한다.

찾아보기 낱말 : 수업성과, 발생학, 자기평가, 학업성취도