



# 수학 학습: 단거리 경주가 아닌 긴 여행

작성자: Matthew Larson

본인에게 자주 문의되는 질문들 가운데 하나는 다음과 같은 유형의 질문입니다: “월반 (교육과정을 단기에 마치는 것)에 대해 어떻게 생각합니까?” 이같은 질문은 자신의 자녀가 학년 수준의 학업 또는 전과정을 건너뛰고 다음 학년으로 또는 좀더 빨리 다음 코스로 가길 원하는 학부모를 대하는 교사들로부터 자주 문의되는 질문입니다. 이 학부모들의 목표는 대개 자신의 자녀가 고등학교에서 미적분을 마치는 것을 보장하려는 것입니다. 교육구 수학 커리큘럼 행정관으로서, 본인은 거의 매주 학부모로부터 “월반에 대한 압박”에 직면합니다.

우리는 월반을 지원해야 합니까? 수학 교육에서 많은 질문들과 같이 이 질문에 대한 이분법적 답은 존재하지 않습니다. 이에 대한 답변은 “상황에 따라”입니다. 어떤 경우엔, 월반이 적절하며 어떤 경우엔 적절하지 않습니다. “상황에 따라” 답변의 의미는 무엇입니까? 여기 이 답변이 좀더 분명하게 합니다: 이것은 건너뛴 모든 내용들에 대해 학생이 보여준 현저하게 심도깊은 이해에 달려 있습니다. 학생이 건너뛴 내용의 전부가 아닌 일부에 대해서만 현저하게 심도깊은 이해를 보이는 경우, 이는 월반보다는 충분히 이해할 기회를 제공하는 것이 더 적절한 것입니다.

지난 가을 NCTM은 수학에서 특출한 가능성이 있는 학생들을 위한 기회 제공 (Providing Opportunities for Students with Exceptional Mathematical Promise)이란 제목의 새로운 입장 선언을 발표하였습니다 (최근에 영재 아동들을 위한 전국 연합 (National Association for Gifted Children)에서 지지 선언이 있었습니다). 이러한 입장 선언문에서, NCTM은 “수학에서 월반을 고려할 때 어떠한 핵심적인 개념도 서두르거나 빠뜨리지 않도록 각각의 학생 및 모든 준비된 학생들을 위한 기회가 가능하도록, 학생들이 관심이 있는 주제를 심도깊게 탐구할 다수의 기회를 갖기 위해, 그리고 학생들이 고등학교와 그 이상에 있는 동안 계속 수학 코스를 수강할 수 있도록 사려깊은 고려가 반드시 보장되어야 한다”고 주장하고 있습니다.

초등학교 수준 및 중고등학교 수준에서조차, **계산 과제물을 빨리 끝마치거나 일반적인 심볼 다루기를 빨리 수행한다는 것은 월반의 근거가 될 수 없습니다.** 이 문제에 대해 너무나 많은 학부모들과 여타 사람들은 아직도 수학을 계산 및 심볼 다루기라는 좁은 의미로 파악하고 있습니다.

우리는 학부모, 교사, 카운슬러, 행정관 및 학생들에게 수학 학습의 목적은 다차원적이며 다음과 같은 균형잡힌 학습을 강조해야만 합니다: 학생들은 심도깊은 개념적 이해를 개발하고 (이유), 절차적 능숙성과 결합하고 (방법), 하지만 추가적으로 학생들은 수학을 추리하고 응용하는 능력 또한 필요하며 (언제), 긍정적인 수학 정체성과 매개 수단에 대한 높은 감각 모두를 개발해야만 됩니다. 이 네가지의 모든 목표들은 21 세기의 수학 이해를 의미하는 핵심적인 요소입니다.

심도깊은 이해를 개발함이 없이 빨리 지나친 학생들은 기회가 주어졌을 때 수학을 포기하는 경향이 있는 바로 그런 사람이 될 수 있다는 증거가 있습니다 (Boaler, 2016). 월반으로 학생들이 수학에 대한 이해와 즐거움을 키우고 개발하는 대신 너무 빨리 포기하는 결과로 이어지는 경우, 이는 학생이 STEM 경력으로의 접근을 잠재적으로 떨어뜨리는 것입니다. 수학을 포기하는 것이 분명 학부모들이 바라는 결과가 아닌 까닭에 학부모에게 이를 지적하는 것이 중요합니다.

또한 월반은 학교나 교육구 내에서 불공평한 행위, 편견 또는 구조적인 장벽을 잠재적으로 드러낼 수 있습니다. NCTM의 입장 표명에서 “수학에서 특출한 가능성이 있는 학생들은 지리, 인구학적 분포 그리고 경제적 경계 전반에 걸쳐 공평하게 배분되어 있다”고 주장하는 것을 기억하는 것이 매우 중요합니다. 여러분의 학교나 교육구에서 수학 월반을 한 학생들의 통계 숫자가 인종 및 경제적 경계 전반에 걸쳐 고르게 분배되어 있지 않는 경우, 그 이유를 결정하기 위한 심사 및 분석이 필요하며 이러한 불공평한 결과로 이어지게 만든 그 어떤 편견이나 구조적인 장애를 제거하기 위한 조치를 취해야만 됩니다.

여기에 여러분이 물어볼 수 있는 몇 가지 질문이 있습니다: 8학년 대수에서 학생들의 인구학적 분포는 어떻게 되는가? 이러한 분포는 교육구 전체의 인구학적 분포와 일치하는가? 미적분 또는 AP 통계에서 학생들의 인구학적 분포는 어떻게 되는가? 8학년 대수로부터 AP 통계 또는 미적분에 등록한 인구학적 분포는 어떻게 변화되었는가? 교육 환경이 각각의 그리고 모든 학생들을 지원하고 있지 않은가? 교육에서 중점을 두고 있는 것이 심도깊은 이해 개발에 있지 않은가? 장기적인 성공을 위해 개념에서의 기초없이 계산 능숙성을 근거로 하여 학생들을 8학년 대수로 너무 빨리 진입시켰는가? 이러한 것들이 논의되고 다루어질 필요가 있는 핵심적인 일부 질문들입니다.

최근에 전미 수학 협회 [MAA]에서의 대학 미적분 연구와 수학 교사들의 관련된 논문에서 K-12 학교들에서 미적분으로의 교과과정 단축 이수를 다루었습니다. MAA 연구를 다룬 그의 논문에서, Bressoud (2015년 10월)는 미국 학교들에서 미적분으로 서두르는 것에 대한 의문을 제기하였습니다. Bressoud는 구체적으로 “고등학교에서 미적분을 대체하여 문제풀이 기량을 구축하는 한편 대수, 기하, 3각함수 및 함수 관계에 대한 학생들의 이해 강화에 중점을 두어야 한다...”고 주장하였습니다. 다시 한번, 우리들의 가장 크고 제일의 목표는 학생들에게 월반을 권고하기 전에 학년 수준 또는 코스 중심의 수학에 대한 학생들의 깊은 이해를 확실히 하는 것입니다.

MAA와 NCTM 공동 입장 선언문에서 “K-12 수학 교과과정의 궁극적인 목표는 학생들이 12학년까지 미적분 코스를 수강하고 거쳐야 하는 것이 아니라 학생들이 대학에 진학하였을 때 자신이 흥미를 갖는 학업 코스가 무엇이 되었든 이것을 추구하는 것이 가능하도록 수학 기초 (수학 학업을 향한 기질)를 구축하는 것입니다. 추가적으로, 모든 학생들의 수학 여행으로 미적분이 가장 잘 맞는 것이 아니라는 것에 주목하는 것은 가치가 있습니다. 통계는 넓게 퍼진 다양한 경력에서 활용되는 수학 분야이며, 우리들의 민주 사회에 완전히 참여하기 위해 필요한 핵심적인 분석 도구입니다.

Jo Boaler (2016, p. 192)가 쓴 바와 같이, “수학 학습은 경주가 아니며 이것은 학생들을 격려하고 참여시키는 심도깊은 수학이며, 수학 학습 역시 장래에 높은 수준의 학습을 위한 준비인 것입니다.” 그러나 어떤 부모들에게 수학에 대한 인식은 수학을 가르치고 배운 자신의 기대치 속에 깊이 묻혀있는 경주로서 파악하고 있습니다. 우리 학생들의 많은 학부모들은 그들이 수학 교과과정이 반복적이며 덜 어려웠던 시절에 학교에 다녔다는 사실을 기억해야만 됩니다. 우리들은 오늘날의 표준에 더 엄중하게 집중하며 명석하게 보도록 학부모들을 도울 필요가 있습니다.

우리는 수학 교육과 학습에 대한 문화적 기대치를 변경하도록 노력하고 있는 까닭에 - 시간이 걸릴 것으로 인정하며 - 우리가 월반과 “경주”에 대한 인식을 다룰 때 우리가 학부모들과 함께 사용할 수 있는 한가지 방법은 수학 학습을 위해 어떤 유형의 “경주”가 더 적절한지 분명히 하는 것입니다. 학부모가 수학을 경주로 보길 원하는 경우, 우리는 이를 단거리 경주가 아닌 마라톤으로 보도록 설득할 필요가 있습니다. 우리가 수학에 대한 이해를 깊이 하고 이것을 우리 삶에서 생산적으로 사용하는 평생 여행인 경우, 100 미터 달리기식 시간은 거의 도움이 되지 않을 것입니다.

수학은 절차적 능숙성, 개념적 이해, 추리 및 문제 풀기 그리고 긍정적인 수학 정체성 개발에 동일한 주의를 기울이는 것과 함께 심도깊고 균형이 잡힌 방식으로 가르쳐야만 됩니다. 이러한 목표들이 성취되었을 때, 학생들은 인생의 전 기간 동안 자신에게 도움이 되는 수학 학습으로 혜택을 받게 될 것입니다.

월반이 기초적인 학습 표준들을 건너뛰어 학생의 이해에 간극을 만드는 댕가가 되어서는 안됩니다. 심도깊은 이해 발달을 막는 방식의 교육을 통한 건너뛰기 또는 서두르기는 결국에는 학생들이 수학을 포기하고 장래의 수학적 기회를 차단하게 되어 우리 민주 사회 구성원으로서 잠재력을 완전히 실현하지 못하는 것으로 이어져선 안될 것입니다.

우리는 학생들이 자신의 수학 여행을 포용할 수 있는 방식으로 그들을 격려하고 수학이 자신의 삶 속에서 힘을 발휘하도록 할 필요가 있습니다. 그렇습니다. 학생이 학년 수준이나 코스 중심의 수학에서 현저하고 심도깊게 그리고 완전하게 이해한 경우, 월반이 적절할 수도 있습니다. 그러나 우리는 각각의 그리고 모든 학생들에게 적절한 도전이 되길 원합니다.

본인은 귀하의 의견을 게시하여 여러분의 학교 또는 교육구에서 귀하가 “월반 이슈”를 어떻게 다루었는지 다른 사람들과 공유하길 권장합니다.

#presidentsmessage

#ThoughtLeadership

#acceleration