

초등학생의 문제 읽기 오류와 인지적 충동성: 뇌과학적 기제 분석 및 교육적 개입 방안에 관한 종합 연구 보고서

1. 서론: 교육 현장의 난제와 '덤벙거림'의 재해석

1.1 연구 배경: '실수'라는 명명 뒤에 숨겨진 인지적 결함

초등 교육 현장에서 교사와 학부모가 가장 빈번하게 호소하는 난제 중 하나는 아동이 충분히 해결할 수 있는 역량을 갖추었음에도 불구하고, 단순히 문제를 '제대로 읽지 않아서' 오답을 제출하는 현상이다. 이는 학문적으로 '부주의한 실수(careless mistakes)'로 분류되기도 하지만, 현장에서는 흔히 '덤벙거림'이나 '성격이 급함'으로 치부되곤 한다.¹ 많은 보호자들은 이를 학습 태도의 문제로 간주하여 "문제를 꼼꼼히 읽어라", "검산을 해라"와 같은 행동적 지시를 반복하지만, 이러한 개입이 실질적인 행동 교정으로 이어지는 경우는 드물다. 오히려 반복되는 지적은 아동에게 학습된 무력감을 심어주거나, 수학적 불안(math anxiety)을 증폭시키는 역효과를 날기도 한다.³

본 보고서는 이러한 현상을 단순한 태도의 문제가 아닌, 인지신경과학적 발달 과정과 심리학적 정보 처리 기제의 복합적인 산물로 재정의하고자 한다. 특히 수학 문장제 문제(word problem) 해결 과정에서 나타나는 읽기 오류는 텍스트 독해 능력(literacy)과 수리적 추론 능력(numeracy)이 교차하는 지점에서 발생하며, 이는 아동의 작업 기억(working memory), 억제 제어(inhibitory control), 그리고 메타인지(metacognition)의 발달 수준과 밀접하게 연관되어 있다.⁵ 따라서 본 연구는 기존의 통념적인 지도 방식인 '키워드 전략(keyword strategy)'의 한계를 비판적으로 검토하고, 뇌과학적 근거에 기반한 구조적 개입 방안을 모색하는 데 목적을 둔다.

1.2 연구의 목적 및 범위

본 연구는 초등학생의 문제 읽기 오류를 다각도로 조명하기 위해 다음과 같은 핵심 질문들을 탐구한다.

첫째, 아동이 텍스트를 끝까지 읽지 않고 충동적으로 반응하게 만드는 뇌과학적 원인은 무엇인가? 특히 전전두엽(prefrontal cortex)의 발달 지연과 억제 제어 실패가 문제 해결 과정에 미치는 영향을 분석한다.⁷

둘째, 심리학적 관점에서 '인지적 충동성(cognitive impulsivity)'과 '반성성(reflectivity)'이 학업 성취도에 미치는 영향은 어떠한가? 또한, 아동이 자신의 인지 과정을 모니터링하지 못하는 메타인지적 결함이 어떻게 '유능감의 착각(illusion of competence)'을 유발하는지 고찰한다.⁹

셋째, 교육 현장에서 널리 사용되는 '키워드 전략'이 왜 장기적으로는 아동의 문제 해결 능력을 저해하는지, 그리고 이에 대한 대안으로 제시되는 '도식 기반 교수(Schema-Based Instruction, SBI)'와 '인지 전략 교수(Cognitive Strategy Instruction, CSI)'의 효과성은 무엇인지 검증한다.¹¹

2. 기존의 이해와 행동 교정의 한계: 통념의 해체

2.1 '부주의'에 대한 오해와 진실

교육 현장에서 '부주의하다'는 평가는 종종 아동의 의지력 부족으로 해석된다. 그러나 인지심리학적 관점에서 부주의는 의지의 문제가 아니라 '자원의 한계' 또는 '자원 배분의 실패'로 보아야 한다. Miriam Cherkes-Julkowski 박사의 연구에 따르면, 주의력 결핍이나 학습 장애를 가진 아동들이 범하는 실수는 단순한 부주의가 아니라, 지속적인 주의 집중(sustained attention)과 작업 기억 자원의 부족에 기인한다.³ 수학 문제는 계산 능력뿐만 아니라 문제를 읽고, 상황을 모델링하고, 전략을 수립하는 복합적인 과정을 요구하는데, 이 과정에서 인지 부하(cognitive load)가 아동의 처리 용량을 초과할 때 뇌는 가장 에너지가 많이 소모되는 '정독' 과정을 생략하고 즉각적인 '계산'으로 도피하려는 경향을 보인다.⁴

2.2 대표적인 행동 교정 전략과 그 실패 요인

2.2.1 "다시 읽어라"는 지시의 무효성

교사나 부모가 가장 흔히 사용하는 "문제를 다시 읽어라"라는 피드백은 아동에게 구체적인 행동 지침을 제공하지 못한다. 아동은 이미 자신이 문제를 읽었다고 믿고 있거나(착각), 다시 읽더라도 기존에 읽었던 방식(훑어보기)을 답습할 가능성이 높다. 연구에 따르면, 재독(re-reading)은 텍스트에 대한 친숙함만을 높여주어 내용을 이해했다는 '유창성의 착각(illusion of fluency)'을 강화할 뿐, 실제적인 이해도 향상에는 기여하지 못하는 경우가 많다.¹³

2.2.2 키워드 전략(Keyword Strategy)의 함정과 위험성

초등 수학 교육, 특히 저학년 단계에서 가장 널리 퍼져 있으면서도 가장 치명적인 부작용을 낳는 방법은 바로 '키워드 전략'이다. 이는 문제 텍스트 내의 특정 단어를 수학적 연산과 기계적으로 연결하도록 가르치는 방식이다. 예를 들어, '모두(in all, altogether)'가 나오면 덧셈, '나머지(left)'나 '~보다 많은(more than)'이 나오면 뺄셈을 하라고 지도한다.¹¹

키워드 예시	연결 연산	문제 상황 예시	전략 실패의 원인
모두 (Altogether)	덧셈 (+)	"철수는 3개의 사과를 가지고 있다. 영희는 철수와 합해 모두 10개를 가지고 있다. 영희의 사과는?"	전체를 구하는 것이 아니라 부분(영희)을 구해야 하므로 뺄셈이 필요함. 키워드만 보면 $3+10=13$ 이라는

			오답 도출. ¹⁵
~보다 많은 (More than)	덧셈 (+)	"철수는 5개의 사탕을 가졌다. 이는 영희보다 2개 더 많은 것이다. 영희는 몇 개를 가졌나?"	주어(철수)가 비교 대상보다 많으므로 영희의 것을 구하려면 뺄셈이 필요함. 키워드 의존 시 $5+2=7$ 오답. ¹⁶
나누어 갖다 (Share)	나눗셈 (÷)	"철수와 영희가 사탕을 나누어 가졌다. 철수가 5개, 영희가 3개를 가졌다면 총 개수는?"	상황의 맥락은 나눗셈 상황에서 파생되었으나, 구해야 하는 값은 합계(덧셈)임. ¹⁷

이러한 키워드 전략은 단일 단계(single-step) 문제에서는 어느 정도 효과를 보이지만, 학년이 올라가 복잡한 다단계(multi-step) 문제나 함정 문제가 등장하면 정답률이 10% 미만으로 급락한다는 연구 결과가 있다.¹⁷ 더 심각한 문제는, 이러한 전략이 아동으로 하여금 "수학 문제는 굳이 읽고 이해할 필요 없이 단어만 찾으면 풀 수 있다"는 잘못된 신념(misconception)을 심어준다는 것이다. 이는 아동을 '생각하지 않는 문제 해결자(non-thinking problem solver)'로 전락시키며, 텍스트의 맥락을 파악하려는 메타인지적 노력을 중단하게 만든다.¹⁹

2.3 한국적 교육 상황과 속도의 압박

한국의 교육 환경은 '신속함'과 '정확성'을 동시에 요구한다. 제한된 시간 내에 많은 문제를 풀어내야 하는 평가 시스템은 아동들에게 심리적 압박으로 작용하며, 이는 깊이 있는 사고보다는 반사적인 정답 도출을 생존 전략으로 채택하게 만든다.²¹ 이러한 환경에서 '문제를 꼼꼼히 읽는 행위'는 아동에게 시간 낭비로 인식될 수 있으며, 빨리 답을 적고 넘어가려는 충동적 행동을 강화하는 외적 요인으로 작용한다. 오은영 박사를 비롯한 전문가들은 부모나 교사가 결과 중심적인 태도로 아이를 다그칠 때, 아이는 자신의 인지 과정을 점검하기보다는 실수를 감추거나 회피하려는 방어적 태도를 형성하게 된다고 경고한다.²²

3. 뇌과학적 분석: 왜 아이들은 충동적인가?

초등학생의 '덤벙거림'을 이해하기 위해서는 발달 중인 뇌의 구조적, 기능적 특성을 살펴볼 필요가 있다. 성인의 뇌와 달리, 아동의 뇌는 인지적 제어 시스템이 완성되지 않은 상태이며, 이는 텍스트 읽기와 같은 고도의 인지 작업에서 취약성을 드러낸다.

3.1 전전두엽(Prefrontal Cortex)의 발달 지연과 실행 기능

전전두엽은 인간의 뇌에서 'CEO' 역할을 담당하는 부위로, 계획 수립, 충동 조절, 주의 집중,

작업 기억 유지 등 고차원적인 인지 기능인 **실행 기능(Executive Function)**을 관장한다.⁸ 그러나 전전두엽은 뇌의 영역 중 가장 늦게 성숙하는 부위로, 일반적으로 20대 중반이 되어서야 발달이 완료된다.⁷

초등학생 시기(약 7세~12세)는 전두엽의 시냅스 가지치기(synaptic pruning)와 수초화(myelination)가 활발히 일어나는 시기이지만, 아직 성인 수준의 효율적인 신경망을 갖추지는 못했다.²⁶ 이 시기의 아동은 감정과 즉각적인 보상을 처리하는 변연계(limbic system)가 이성적인 판단을 내리는 전전두엽보다 더 우세하게 작동하는 '발달적 불균형' 상태에 있다. 따라서 문제를 꼼꼼히 읽어야 한다는 이성적 판단보다는, 빨리 답을 쓰고 놀고 싶다는 본능적 충동이 더 강력하게 행동을 지배하게 된다.⁷

3.2 억제 제어(Inhibitory Control)의 실패

실행 기능의 핵심 요소 중 하나인 '억제 제어'는 내재된 강한 충동이나 습관적인 반응을 억제하고, 목표에 부합하는 행동을 선택하는 능력이다.²⁷ 수학 문제 해결 과정에서 아동들은 숫자를 보는 순간 즉시 연산을 수행하려는 강력한 '계산 충동(prepotent response)'을 느낀다.

- **충동의 기제:** 문제를 읽는 과정은 인지적 노력이 많이 드는(effortful) 과정인 반면, 단순 연산은 상대적으로 자동화되어 있어 뇌가 선호하는 경로이다. 억제 제어 능력이 낮은 아동은 텍스트를 다 읽기도 전에 눈에 띠는 숫자만 조합하여 계산을 시작한다. 이는 뇌가 에너지를 절약하려는 '인지적 구두쇠(cognitive miser)' 기제가 잘못 작동한 결과이다.
- **연구 결과:** 연구에 따르면, 억제 제어 능력이 낮은 아동일수록 문장제 문제에서 불필요한 정보(irrelevant information)를 걸러내지 못하고 함정에 빠지거나, 문제의 조건(예: "단, ~은 제외한다")을 무시하는 경향이 뚜렷하게 나타났다.²⁹ 또한, 억제 제어는 읽기 이해력(reading comprehension) 자체와도 높은 상관관계를 보이는데, 이는 텍스트를 읽을 때 자신의 배경 지식이나 선입견이 텍스트의 실제 내용을 왜곡하지 않도록 억제해야 하기 때문이다.²⁷

3.3 작업 기억(Working Memory)의 병목 현상과 인지 과부하

작업 기억은 정보를 일시적으로 저장하고 처리하는 '정신적 작업대'이다. 문장제 문제를 풀기 위해서는 텍스트를 해독(decoding)하고, 문맥을 이해(comprehension)하며, 수치 정보를 유지(holding)하고, 적절한 연산을 선택(planning)하는 다중 작업을 동시에 수행해야 한다.⁶

- **용량의 한계:** 아동의 작업 기억 용량은 성인보다 제한적이다. 텍스트가 길거나 문장 구조가 복잡하면, 작업 기억 공간은 금세 포화 상태(cognitive overload)에 도달한다.³¹
- **정보의 소실:** 인지 부하 이론(Cognitive Load Theory)에 따르면, 과부하가 걸린 뇌는 시스템 붕괴를 막기 위해 일부 정보를 폐기한다. 불행히도 수학 문제 해결 상황에서 아동의 뇌는 '숫자'를 핵심 정보로, '텍스트(조사, 수식어, 조건)'를 부가 정보로 인식하여 텍스트 정보를 먼저 작업 기억에서 지워버리는 경향이 있다.³³ 이로 인해 아동은 숫자는 기억하지만 그 숫자가 의미하는 바나 조건은 잊어버린 채 연산을 수행하게 되어 '읽지 않고 푸는' 듯한 실수를 범하게 된다.

4. 심리학적 분석: 인지 양식과 메타인지의 부재

4.1 인지적 템포: 충동형 vs. 반성형 (Impulsivity vs. Reflectivity)

Jerome Kagan은 아동의 문제 해결 스타일을 '충동형(Impulsive)'과 '반성형(Reflective)'으로 구분하였다.⁹ 이는 지능의 차이가 아니라 정보를 처리하는 속도와 정확성의 선호도 차이이다.

- **충동형 아동:** 반응 시간(latency)이 매우 짧지만 오류 빈도가 높다. 이들은 불확실한 상황을 견디지 못하고 가장 먼저 떠오르는 답을 선택함으로써 인지적 긴장을 해소하려 한다. 문제를 '읽는' 시간보다 '푸는' 시간이 더 빠른 아동들이 이에 해당하며, 대개 텍스트의 첫 부분이나 눈에 띄는 단어만 보고 전체 맥락을 추측(guessing)한다.³⁵
- **반성형 아동:** 답을 내기 전에 여러 대안을 검토하고 신중하게 반응한다. 반응 시간은 길지만 정확도가 높다. 연구 결과, 반성형 아동이 충동형 아동보다 읽기 이해력과 수학적 문제 해결에서 더 높은 성취를 보이는 것으로 나타났다.³⁶
- **환경적 강화:** 중요한 점은 이러한 인지 양식이 고정 불변의 기질이 아니라는 것이다. 속도를 중시하는 교실 환경이나 가정의 분위기는 아동을 후천적인 충동형으로 만들 수 있다. 빨리 푸는 것을 칭찬하고 늦게 푸는 것을 답답해하는 어른들의 태도는 아동에게 "생각할 시간은 없다"는 메시지를 주어 반성적 사고를 억제한다.²¹

4.2 메타인지(Metacognition)와 유능감의 착각

메타인지는 자신의 사고 과정을 모니터링하고 조절하는 능력이다. 문제를 잘 읽지 않는 아동들은 메타인지의 두 가지 하위 요소인 '지식에 대한 지식(Knowledge of Cognition)'과 '조절(Regulation of Cognition)'에서 결함을 보인다.³⁸

- **더닝-크루거 효과(Dunning-Kruger Effect)와 아동:** 더닝-크루거 효과는 능력이 낮은 사람일수록 자신의 능력을 과대평가하는 인지 편향을 말한다. 초등학생들은 자신의 이해도를 과신하는 경향이 강하다. 그들은 텍스트를 소리 내어 읽을 수 있으면(유창성), 그 내용을 완벽히 이해했다고 착각한다.¹⁰ 따라서 "문제를 다 이해했니?"라고 물으면 "네!"라고 자신 있게 대답하지만, 실제로는 표면적인 정보만 습득했을 뿐 심층적인 논리 구조는 파악하지 못한 상태(Illusion of Competence)인 경우가 많다.¹³
- **모니터링의 부재:** 메타인지적 모니터링이 작동하지 않는 아동은 문제를 풀다가 막히거나 이상한 답이 나와도 자신의 풀이 과정을 되돌아보지 않는다. "답이 너무 크네? 내가 뭐를 놓쳤나?"라는 내적 질문(Self-questioning)이 없기 때문에, 비상식적인 답을 쓰고도 오류를 감지하지 못한다.⁴¹

4.3 학습된 습관과 행동 심리학

행동주의적 관점에서 볼 때, 아동의 '대충 읽기'는 과거의 성공 경험에 의해 강화되었을 수 있다. 저학년 때의 단순한 문제들은 대충 읽고 숫자만 조합해도 정답을 맞힐 확률이 높다. 이러한 '우연한 성공'의 경험이 축적되면, 아동은 "굳이 힘들게 다 읽지 않아도 된다"는 행동 패턴을 학습하게 된다. 학년이 올라가면서 문제의 난이도가 높아지면 이 전략은 실패하게 되지만, 이미 습관화된 행동(extinction burst)은 쉽게 소거되지 않고 반복된다.⁴³

5. 유형별 분석: 학생들은 구체적으로 무엇을 놓치는가?

오류 분석(Error Analysis) 연구들은 학생들이 문제를 읽을 때 범하는 오류가 무작위적이지 않으며, 특정한 패턴을 보인다는 점을 밝혀냈다.⁴⁴

5.1 시각적 주의 집중의 편향 (Visual Attention Bias)

- 숫자 집착(**Number Grabbing**): 아동의 시선 추적(Eye-tracking) 연구에 따르면, 수학 문제를 대하는 아동의 시선은 텍스트보다 숫자에 먼저, 그리고 더 오래 머문다. 텍스트는 숫자를 연결하는 배경 장치로만 인식되어, 숫자가 아닌 정보(조건, 단위, 질문의 핵심)는 시각적 주의의 중심에서 벗어나게 된다.
- 끝부분 무시: 긴 문장에서 아동의 주의력은 초반부에 집중되다가 후반부로 갈수록 급격히 떨어진다. 문제는 한국어 문장 구조상 중요한 서술어나 부정어(예: "아닌 것은?", "모두 고르시오")가 문장의 맨 끝에 위치하는 경우가 많다는 점이다. 주의력이 고갈된 상태에서 문장의 끝을 대충 넘겨짚어 반대의 답을 고르는 현상이 빈번하다.²

5.2 언어적 난해함과 수학적 어휘(Mathematical Vocabulary)

일상 언어와 수학적 언어 사이의 간극도 읽기 오류의 주원인이다. '차(difference)', '곱(product)', '각각(each)', '적어도(at least)'와 같은 어휘는 수학적으로 엄밀한 정의를 갖지만, 아동에게는 모호하거나 낯선 단어로 다가올 수 있다.⁴⁵ 텍스트를 읽다가 모르는 단어나 복잡한 구문이 나오면, 아동은 이해를 포기하고 자신이 아는 정보(숫자)에만 의존하는 전략으로 회귀한다.

5.3 도식(Schema) 형성의 실패

문제를 읽는다는 것은 텍스트를 머릿속에서 시각적 이미지나 구조적 관계(Schema)로 변환하는 과정이다. 읽기 오류를 범하는 아동들은 텍스트 정보를 통합된 구조로 만들지 못하고 파편화된 정보로 기억한다. 예를 들어, 비교 문제에서 "A가 B보다 크다"는 관계를 시각적으로 표상하지 못하고, 단순히 A와 B라는 두 대상이 있다는 사실만 기억하여 덧셈을 해버리는 식이다.¹²

6. 과학적 근거에 기반한 개입 전략과 해결책

뇌과학적, 심리학적 분석을 통해 도출된 원인들은 단순한 훈육으로는 해결될 수 없음을 시사한다. 아동의 미성숙한 실행 기능을 보조하고, 올바른 인지 습관을 형성하기 위한 구체적이고 체계적인 개입(Intervention)이 필요하다.

6.1 인지 전략 교수법 (Cognitive Strategy Instruction, CSI)

6.1.1 자기 교수 훈련 (Self-Instructional Training)

충동적인 아동의 행동을 교정하기 위해 가장 효과적인 방법 중 하나는 '자기 교수(**Self-Talk/Inner Speech**)' 훈련이다. 비고츠키의 이론에 기반한 이 방법은 아동이 자신의 행동을 언어적으로 통제하도록 가르친다.⁴⁸ Meichenbaum의 모델을 변형한 5단계 훈련법은

다음과 같다.

1. 인지적 모델링 (**Cognitive Modeling**): 교사나 부모가 문제를 풀면서 자신의 사고 과정을 소리 내어 들려준다.
 - 예시: "음, 여기 문제가 있네. 숫자가 보이지만 바로 계산하지 말고 끝까지 읽어봐야지. '모두'가 아니라 '남은 것'을 묻고 있구나. 그럼 뺄셈을 해야겠네."
2. 외현적 지도 (**Overt External Guidance**): 아동이 문제를 풀 때 교사가 옆에서 단계별로 지시어를 준다.
3. 외현적 자기 지도 (**Overt Self-Guidance**): 아동이 스스로 큰 소리로 자신의 행동을 지시하며 문제를 푼다.
 - 아동: "나는 지금 문제를 읽고 있어. 중요한 단어에 밑줄을 그을 거야. 잠깐, 여기서 멈추고 생각을 해보자."
4. 약화된 외현적 자기 지도 (**Faded Overt Self-Guidance**): 아동이 작은 목소리로 중얼거리며 푼다.
5. 내재적 자기 지도 (**Covert Self-Instruction**): 아동이 속으로 생각하며(내적 언어) 문제를 해결한다.

이 과정은 전두엽의 기능을 언어적 보조 장치로 대체하여 충동을 억제하고 주의를 유지하는 데 탁월한 효과가 있다.⁵⁰

6.1.2 멈춤-생각-행동 (**Stop-Think-Do**) 루틴

물리적인 신호나 규칙을 통해 강제적인 사고의 시간을 확보하는 전략이다.⁵¹

- 연필 내려놓기 규칙: 문제를 다 읽기 전에는 절대 연필을 잡지 못하게 한다. 이는 '읽기'와 '풀기' 단계를 물리적으로 분리하여 읽기에 온전히 집중하게 한다.
- 신호등 시스템: 책상 위에 신호등 카드를 두고, 빨간불(멈춤/읽기) → 노란불(계획/생각) → 초록불(실행/풀기)의 과정을 손으로 짚어가며 진행하게 한다. 이는 추상적인 인지 과정을 시각화하여 실행 기능을 돋는다.

6.2 도식 기반 교수법 (**Schema-Based Instruction, SBI**)

키워드 전략의 대안으로, 문제의 심층 구조를 파악하게 하는 도식 기반 교수법이 강력히 권장된다.⁴⁷ 이는 텍스트의 표면적인 단어가 아니라 수학적 상황의 구조를 이해하도록 돋는다.

6.2.1 문제 유형(**Schema**) 식별 훈련

문제를 풀기(Solve) 전에, 이 문제가 어떤 유형인지 분류(Identify)하는 훈련을 선행한다.

- 결합(**Total/Part-Part-Whole**): 두 부분을 합쳐 전체를 만드는 구조.
- 비교(**Difference/Compare**): 두 대상을 비교하여 차이를 구하는 구조.
- 변화(**Change**): 시간의 흐름에 따라 양이 늘거나 줄어드는 구조.
- 동수누가(**Equal Groups**): 같은 양이 반복되는 곱셈/나눗셈 구조.

연구에 따르면, SBI를 훈련받은 학생들은 그렇지 않은 학생들에 비해 문장제 문제 해결 능력이 월등히 향상되었으며, 이러한 효과는 장기적으로 지속되었다.⁵³

6.2.2 시각적 표상(Visual Representation)의 활용

텍스트 정보를 다이어그램이나 그림으로 변환하게 한다. 예를 들어, 비교 문제에서는 두 개의 막대 그래프를 그려 그 차이를 시각화하게 한다. 이는 언어적 정보 처리에 과부하가 걸린 작업 기억을 시각-공간적 작업 기억(Visuospatial Sketchpad)으로 분산시켜 인지 부하를 줄이고 이해도를 높인다.⁵⁵

6.3 메타인지적 모니터링 강화 전략

6.3.1 오류 분석 노트의 재설계

단순히 틀린 문제를 다시 베껴 쓰는 오답 노트는 지양해야 한다. 대신 자신의 사고 과정을 복기하는 ***메타인지 분석 노트***를 작성하게 한다.¹

- 분석 항목:
 1. 내가 처음에 생각한 답은 무엇인가?
 2. 나는 문제의 어떤 단어나 조건을 놓쳤는가?
 3. 왜 그것을 놓쳤는가? (급해서? 몰라서? 숫자에 혼혹되어서?)
 4. **Action Plan:** 다음에 비슷한 문제를 만나면 가장 먼저 무엇을 확인할 것인가?

6.3.2 자기 점검 질문 (Self-Monitoring Questions)

문제를 푸는 도중이나 마친 후에 스스로에게 던져야 할 질문 리스트를 책상에 부착한다.⁵⁸

- "내가 문제에서 구해야 하는 것은 무엇인가?"
- "이 답이 상식적으로 말이 되는가? (Sense-Making)" (예: 사람의 나이가 200살이 나오지 않았는가?)
- "단위는 올바르게 썼는가?"

6.4 환경 및 정서적 지원

6.4.1 인지 부하를 줄이는 정보 제시

- 청킹(Chunking): 긴 문장제 문제를 사선(/)을 그어 의미 단위로 끊어 읽게 한다. 이는 작업 기억의 부담을 줄여준다.⁶⁰
- 하이라이팅의 기술: 무작정 키워드에 동그라미를 치는 것이 아니라, '구해야 하는 것(질문)'은 파란색, '주어진 정보(숫자)'는 빨간색 등으로 색깔을 구분하여 표시하게 한다.⁶¹

6.4.2 불안 감소와 긍정적 피드백

부모와 교사는 결과(점수)보다는 과정(전략 사용)을 칭찬해야 한다. "100점 맞았네!"보다는 "문제를 풀기 전에 멈추고 생각했구나!", "그림을 그려서 문제를 이해하려고 노력했네!"와 같은 피드백이 아동의 반성적 사고를 강화한다.⁶² 또한, 실수를 했을 때 "누구나 실수를 통해 배운다"는 성장 마인드셋(Growth Mindset)을 심어주어 실수에 대한 두려움으로 인한 회피 반응을 줄여주어야 한다.⁶³

7. 결론 및 제언

초등학생이 문제를 대충 읽고 덤벙대는 현상은 단순한 '부주의'나 '나쁜 습관'으로 치부될 수 없는 복합적인 인지 현상이다. 이는 1) 전전두엽 발달의 지연으로 인한 억제 제어의 미성숙, 2) 제한된 작업 기억 용량과 인지 과부하, 3) 속도 중심의 문화가 낳은 충동적 인지 양식, 4) 자신의 인지 과정을 점검하지 못하는 메타인지의 부재가 얹혀 나타난 결과이다.

따라서 이에 대한 해결책은 "정신 차려라"라는 모호한 훈육이 되어서는 안 된다. 뇌과학적 원리에 기반하여 아동의 인지적 성숙을 돋는 구체적인 전략이 필요하다.

1. 키워드 전략의 폐기: 단순한 단어 매칭 대신 **문제의 구조(Schema)**를 파악하게 하라.
2. 자기 교수의 생활화: 아이가 자신의 사고 과정을 언어화하여 충동을 조절하게 하라.
3. 메타인지적 습관 형성: 실수의 원인을 스스로 분석하고, 자기 점검 루틴을 내면화하게 하라.
4. 기다림과 인정: 아동의 뇌가 성장하는 과정을 이해하고, 속도보다는 정확성과 깊이 있는 사고를 가치 있게 여기는 문화를 조성하라.

'덤벙거림'은 아이가 보내는 신호이다. 자신의 인지 자원을 어떻게 써야 할지 몰라 허둥대고 있다는 구조 요청이다. 어른들이 올바른 인지 전략이라는 '비계(Scaffolding)'를 제공할 때, 아이들은 비로소 충동을 멈추고 생각하는 힘을 가진 학습자로 성장할 수 있을 것이다.

【주요 데이터 및 비교 분석 표】

표 1. 키워드 전략 vs. 도식 기반 교수(SBI) 비교

비교 항목	키워드 전략 (Keyword Strategy)	도식 기반 교수 (Schema-Based Instruction)
접근 방식	표면적 단어와 연산을 1:1 매칭	문제의 심층 구조(관계) 파악 및 시각화
인지 과정	얕은 처리 (Shallow Processing)	깊은 처리 (Deep Processing)
장점	단순 문제에서 속도가 빠름, 배우기 쉬움	응용 문제 및 다단계 문제 해결력 향상
단점	함정 문제, 다단계 문제에서 오답 유발	초기 학습에 시간이 걸림, 인지적 노력 필요

장기 효과	수학적 사고력 저해, 읽기 회피 습관 강화	메타인지 능력 향상, 전이(Transfer) 효과 높음
뇌과학적 기반	반사적/총동적 시스템 강화 (System 1)	반성적/분석적 시스템 강화 (System 2)

표 2. 인지적 템포에 따른 아동 특성 비교 (Kagan, 1965 기반)

구분	총동형 (Impulsive)	반성형 (Reflective)
반응 속도	빠름 (즉각적 반응)	느림 (지연된 반응)
오류 빈도	높음 (잦은 실수)	낮음 (정확성 높음)
정보 처리	전체적/직관적 스캔 (Global Scanning)	분석적/세부적 검토 (Analytic Scanning)
메타인지	모니터링 부족, 자신감 과잉	지속적 모니터링, 신중함
지도 전략	멈춤 훈련, 자기 교수, 모델링	속도에 대한 불안감 감소, 효율성 증대

참고 문헌 ID: ¹

참고 자료

1. 문제풀 때, 실수가 많은 아이라면 (성격이 급해 문제를 대충 읽는 아이) - YouTube, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.youtube.com/watch?v=ZOugipmM4Eo>
2. 문제 대충 읽는 습관 고치는 방법!! - YouTube, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.youtube.com/shorts/QikV3TzKyk>
3. Math & ADHD: Carelessness or Accidental Error? - Smart Kids with Learning Disabilities, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.smartkidswithld.org/blog/math-adhd-carelessness-or-accidental-error/>
4. Can We Stop Calling Them Careless Mistakes? - Edutopia, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.edutopia.org/article/can-we-stop-calling-them-careless-mistakes/>
5. Distinct Effects of Executive Functioning, Impulsivity and Anxiety on Global and Local Reading Comprehension - Frontiers, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2021.746978/full>

6. Executive Functioning Deficits Increase Kindergarten Children's Risk for Reading and Mathematics Difficulties in First Grade - PubMed Central, 1월 5, 2026에 액세스, <https://PMC.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5603312/>
7. When Does the Prefrontal Cortex Fully Develop? - Simply Psychology, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.simplypsychology.org/prefrontal-cortex-development-age.html>
8. A Developmental Perspective on Executive Function - PMC - PubMed Central - NIH, 1월 5, 2026에 액세스, <https://PMC.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3058827/>
9. Reflection-impulsivity and Need for Achievement in Emotionally Disturbed Children - PubMed, 1월 5, 2026에 액세스, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1032985/>
10. Overcoming the Illusion of Competence: Effective Ways to Retain What You Learn, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.coursera.org/articles/illusion-of-competence>
11. 1월 5, 2026에 액세스, https://www.nc2ml.org/wp-content/uploads/2020/02/BRIEF_68.pdf
12. Effective Word-Problem Instruction: Using Schemas to Facilitate Mathematical Reasoning - PMC - PubMed Central, 1월 5, 2026에 액세스, <https://PMC.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6130842/>
13. The illusion of learning: turning studying into thinking | Advances in Physiology Education, 1월 5, 2026에 액세스, <https://journals.physiology.org/doi/10.1152/advan.00244.2025>
14. Confession: Why I Stopped Teaching Keywords in Word Problems, 1월 5, 2026에 액세스, <https://saddleupfor2ndgrade.com/keywords-in-word-problems/>
15. Stop Teaching Keywords for Math Word Problems! 5 Better Ways to Solve - Fishyrob, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.fishyrob.com/post/math-key-words/>
16. No More Keywords for Math Word Problems, 1월 5, 2026에 액세스, <https://therouttymathteacher.com/keywords-for-math-word-problems/>
17. An Investigation of Using Keywords to Solve Word Problems | Request PDF - ResearchGate, 1월 5, 2026에 액세스, https://www.researchgate.net/publication/358854499_An_Investigation_of_Using_Keywords_to_Solve_Word_Problems
18. An Investigation of Using Keywords to Solve Word Problems | The Elementary School Journal: Vol 122, No 3, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/717888>
19. R.I.P Keywords - Zenned Math, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.zennedmath.com/r-i-p-keywords/>
20. Avoiding the Ineffective Keyword Strategy | Request PDF - ResearchGate, 1월 5, 2026에 액세스, https://www.researchgate.net/publication/332827386_Avoiding_the_Ineffective_Keyword_Strategy
21. Do people get upset/annoyed when you make mistakes while trying to speak Korean?, 1월 5, 2026에 액세스, https://www.reddit.com/r/Korean/comments/c6frkx/do_people_get_upsetannoye

d when you make mistakes/

22. 진빼지 않는 성숙한 엄마/화내지 않고 긍정훈육하는 법 / 아동복지 도미향교수/긍정 훈육 3단계/ 때리지 않아요. - YouTube, 1월 5, 2026에 액세스,
https://www.youtube.com/watch?v=mvAIEW368_k
23. [오은영 금쪽처방] 캡처 필수 징징대는 아이를 다루는 4단계 훈육법! - YouTube, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.youtube.com/watch?v=X-5IOXhECwM>
24. Executive Dysfunction Among Children With Reading Comprehension Deficits - PMC, 1월 5, 2026에 액세스, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2934874/>
25. Executive Function Skills By Age: What To Look For, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://lifeskillsadvocate.com/blog/executive-function-skills-by-age/>
26. Brain Development in Early Childhood - Lurie Children's Hospital, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.luriechildrens.org/en/blog/early-childhood-brain-development-and-health/>
27. Inhibitory Control Predicts Growth in Irregular Word Reading: Evidence From a Large-Scale Longitudinal Study - NIH, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10680298/>
28. Children with Executive Function Challenges | Reading Rockets, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.readingrockets.org/helping-all-readers/neurodiversity-and-children-learning-differences/children-executive-function>
29. The involvement of inhibition in word and sentence reading - PMC - PubMed Central - NIH, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9395889/>
30. Improving Math Performance by Supporting Executive Function | Kennedy Krieger Institute, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.kennedykrieger.org/stories/linking-research-classrooms-blog/improving-math-performance-supporting-executive-function>
31. Working memory in children's math learning and its disruption in dyscalculia - PMC, 1월 5, 2026에 액세스, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10785441/>
32. An introduction to cognitive load theory - The Education Hub, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://theeducationhub.org.nz/an-introduction-to-cognitive-load-theory/>
33. Study shows addressing working memory can help students with math difficulty improve word problem-solving skills - Educational Psychology, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://epsy.ku.edu/news/article/study-shows-addressing-working-memory-can-help-students-with-math-difficulty-improve-word-problem-solving-skills>
34. The mathematical word problem-solving performance gap between children with and without math difficulties: does working memory mediate and/or moderate treatment effects? - Taylor & Francis, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09297049.2024.2382202>
35. the comparative study between reflectivity and impulsivity cognitive style in using learning - SciSpace, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://scispace.com/pdf/the-comparative-study-between-reflectivity-and-impul>

sivity-zt9y9okt84.pdf

36. Reading Comprehension Performance Among Impulsive and Reflective English Learners: Examining the Influence of Three Reading Methods | Journal of Language and Education, 1월 5, 2026에 액세스, <https://jle.hse.ru/article/view/19924>
37. Cognitive Style - Reflectivity And Impulsivity - Social Issues Reference - JRank, 1월 5, 2026에 액세스, <https://social.jrank.org/pages/148/Cognitive-Style-Reflectivity-Impulsivity.html>
38. How does metacognition help children learn? - BOLD, 1월 5, 2026에 액세스, <https://boldscience.org/how-does-metacognition-help-children-learn/>
39. Metacognitive Math Routines: Giving Kids a Roadmap for Word Problems, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.monstermath.app/blog/metacognitive-math-routines-to-tackle-word-problems>
40. Dunning-Kruger Effect - The Decision Lab, 1월 5, 2026에 액세스, <https://thedecisionlab.com/biases/dunning-kruger-effect>
41. Full article: Reading comprehension and metacognition: The importance of inferential skills, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/2331186X.2019.1565067>
42. Metacognitive Monitoring of Text Comprehension: An Investigation on Postdictive Judgments in Typically Developing Children and Children With Reading Comprehension Difficulties - PMC - NIH, 1월 5, 2026에 액세스, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6255937/>
43. Careless mistakes...LD or something else? - Gifted Issues Discussion Forum - Davidson Institute, 1월 5, 2026에 액세스, <https://giftedissues.davidsongifted.org/bb/ubbthreads.php/topics/239890/careless-mistakes-ld-or-something-else.html>
44. Case Study Unit: Mathematics: Identifying and Addressing Student Errors - IRIS Center, 1월 5, 2026에 액세스, https://iris.peabody.vanderbilt.edu/wp-content/uploads/pdf_case_studies/ics_mather.pdf
45. The "Wrong Answer Note": An Analysis of Students' Mistakes - De La Salle University, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.dlsu.edu.ph/wp-content/uploads/pdf/conferences/research-congress-proceedings/2019/lli-1-005.pdf>
46. Mathematical Word Problem Solving in Students Elementary School: Is Schema-Based Instruction (SBI) or Cognitive Strategy Instruction (CSI) Used? - KnE Open, 1월 5, 2026에 액세스, <https://kneopen.com/kne-social/article/view/4367>
47. Page 6: Schema Instruction - Iris Peabody Vanderbilt, 1월 5, 2026에 액세스, <https://iris.peabody.vanderbilt.edu/module/math/cresource/q2/p06/>
48. 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.redalyc.org/pdf/2931/293139632002.pdf>
49. Self-instructional training to increase independent work performance in preschoolers - NIH, 1월 5, 2026에 액세스, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1308269/>
50. Mathematical Problem-Solving Processes of Students with Special Needs: A

Cognitive Strategy - ERIC, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1262581.pdf>

51. 10 Fun Impulse Control Activities for Kids: Building Self-Regulation Skills, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://goodhealthpsych.com/blog/10-fun-impulse-control-activities-for-kids-building-self-regulation-skills/>
52. Managing-Impulsive-Behavior.pdf - CHADD, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://chadd.org/wp-content/uploads/2021/10/Managing-Impulsive-Behavior.pdf>
53. Schema-based instruction improves math skills - American Psychological Association, 1월 5, 2026에 액세스, <https://www.apa.org/monitor/apr07/schema>
54. 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.apa.org/monitor/apr07/schema#:~:text=The%20GSI%20students%20learned%20to,can%20require%20addition%20or%20subtraction.>
55. Remediating Number Combination and Word Problem Deficits Among Students With Mathematics Difficulties: A Randomized Control Trial - PubMed Central, 1월 5, 2026에 액세스, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2768320/>
56. Math Language, Vocabulary, & Story Problems: A Conversation With Dr. Sarah Powell, 1월 5, 2026에 액세스, <https://madeformath.com/math-language/>
57. 수학 오답노트 활용하기 (초,중,고) - YouTube, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.youtube.com/watch?v=XfTgxWmehuw>
58. Page 7: Metacognitive Strategies - Iris Peabody Vanderbilt, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://iris.peabody.vanderbilt.edu/module/math/cresource/q2/p07/>
59. 5 Metacognitive Questions For Students Learning New Material - Edutopia, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.edutopia.org/article/5-metacognitive-questions-students-learning-new-material/>
60. Shifting Your Approach to Teaching Math Word Problems - Edutopia, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.edutopia.org/article/teaching-strategies-math-word-problems/>
61. Helping Students Develop Executive Function Skills - Edutopia, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.edutopia.org/article/helping-students-develop-executive-function-skills/>
62. Building Impulse Control in Children: Effective Strategies for Parents and Educators, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://untappedlearning.com/building-impulse-control-in-children-effective-strategies-for-parents-and-educators/>
63. Tapping Into the Metacognition of Mistakes - Edutopia, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.edutopia.org/article/tapping-into-the-metacognition-of-mistakes/>
64. Learning from mistakes - The Korea Times, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.koreatimes.co.kr/opinion/20220501/learning-from-mistakes>
65. 6 Ways to Catch “Careless” Math Mistakes in ADHD Learners | Monster Math Blog, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.monstermath.app/blog/6-ways-to-catch-careless-math-mistakes-in-adhd-learners>

66. Metacognition: How Thinking About Thinking Can Help Kids - Child Mind Institute, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://childmind.org/article/how-metacognition-can-help-kids/>
67. Cognitive load theory in practice - Examples for the classroom - NSW Department of Education, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://education.nsw.gov.au/content/dam/main-education/about-us/educational-data/cese/2017-cognitive-load-theory-practice-guide.pdf>
68. Metacognitive Monitoring of Text Comprehension: An Investigation on Postdictive Judgments in Typically Developing Children and Children With Reading Comprehension Difficulties - Frontiers, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2018.02253/full>
69. The Illusion of Performance - American Federation of Teachers, 1월 5, 2026에 액세스, https://www.aft.org/ae/winter2025-2026/kirschner_hendrick_heal
70. Evaluation of the Dunning-Kruger Effects among Dental Students at an Academic Training Institution in UAE - NIH, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9635497/>
71. Literacy Is Every Subject—Math and Word Problems (Part 2 of 2), 1월 5, 2026에 액세스,
<https://irrc.education.uiowa.edu/blog/2025/05/literacy-every-subject-math-and-word-problems-part-2-2>
72. 10 Math Intervention Strategies for Struggling Students - HMH, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.hmhco.com/blog/math-intervention-strategies-for-struggling-students>
73. 5 Steps for Setting Up Small Group Math Instruction in the Elementary Grades - Edutopia, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.edutopia.org/article/small-group-elementary-math-instruction/>
74. 초등학생부터 시작하는 오답노트 작성법! 오답노트 양식 제공! - 윤스매거진 | 윤선생, 1월 5, 2026에 액세스,
<https://www.yoons.com/mediaroom/magazine/id/818>