

통합교육 환경에서 실시된 긍정적 행동지원 단일대상연구의 효과크기 지표 비교: PND, IRD, Tau-U를 중심으로

A Comparison of Effect Size Indices for Single-Case Research on Positive Behavior Support in Inclusive Education Settings: PND, IRD, and Tau-U

이정은*

Jung Eun Lee*

초록 본 연구는 통합교육 환경에서 실시된 긍정적 행동지원 단일대상연구를 대상으로 비중첩 기반 효과크기인 PND, IRD, Tau-U의 산출 양상과 지표 간 차이 및 관련성, 효과수준 판정의 일치 및 불일치를 비교하는 데 목적이 있다. 이를 위해 2016년부터 2026년 5월까지 국내 학술지에 게재된 연구 23편을 선정하고, 111개의 AB 비교단위를 도출하여 세 지표를 산출하였다. 이를 통해 기술통계, 지표 간 차이, Spearman 순위상관 및 효과수준 판정 일치율을 분석하고 불일치 사례의 자료 특성을 검토하였다. 연구 결과, 첫째, PND, IRD, Tau-U의 평균은 각각 .944, .955, .963이었으며, 중앙값은 모두 1.000으로 나타나 긍정적 행동지원의 효과가 전반적으로 높았다. 둘째, 학교급, 장애유형, 연구설계, 지원차원, 종속변인 등 일반적 특성에서 세 지표는 대체로 유사하게 높은 효과크기를 나타냈다. 셋째, 세 지표 간 Spearman 순위상관은 .997~.999로 매우 높았고, 효과수준 판정 일치율은 88.3~93.7%로 나타났다. 넷째, 일부 AB 비교단위에서는 기초선 극단값, 단계 간 중복 등으로 산출값이 달라지는 자료구조 영향형과, 산출값은 유사하지만 세 지표 간 판정 기준의 차이로 효과수준이 달라지는 판정기준 경계형이 확인되었다. 따라서 단일대상연구의 효과크기를 산출할 때에는 연구목적과 자료 특성에 적합한 지표를 선택하고, 필요한 경우 복수 지표의 결과를 함께 검토할 필요가 있다.

주제어 통합교육, 긍정적 행동지원, 효과크기 지표, 단일대상연구

Abstract This study aimed to compare the estimation patterns, between-index differences and associations, and the agreement and disagreement in effect-level classifications among three nonoverlap-based effect size indices—PND, IRD, and Tau-U—in single-case studies of positive behavior support conducted in inclusive education settings. Twenty-three studies published in Korean academic journals between 2016 and May 2026 were selected, and 111 AB comparisons were derived to calculate the three indices. Descriptive statistics, between-index differences, Spearman rank correlations, and agreement rates in effect-level classifications were analyzed, and the data characteristics of discrepant cases were examined. The results were as follows. First, the mean values of PND, IRD, and Tau-U were .944, .955, and .963, respectively, and the median value was 1.000 for all three indices, indicating that positive behavior support interventions were generally highly effective. Second, the three indices showed similarly high effect sizes across general study characteristics, including school level, disability type, research design, level of support, and dependent variable. Third, the Spearman rank correlations among the three indices were very high, ranging from .997 to .999, and the agreement rates in effect-level classifications ranged from 88.3% to 93.7%. Fourth, some AB comparisons were classified as data-structure influence cases, in which effect size estimates differed because of baseline extreme values or overlap between phases, whereas others were classified as classification-criterion boundary cases, in which similar estimates were assigned different effect levels because of differences in the classification criteria of the three indices. These findings suggest that researchers should select effect size indices appropriate to the purpose of the study and the characteristics of the data and, when necessary, examine the results of multiple indices together.

Key words inclusive education, positive behavior support, effect size indices, single-case research

* Corresponding author, Lecturer, Department of Special Education, Woosuk University (leejeungeun11@naver.com)

Received: 22 July 2026, Revised: 2 August 2026, Accepted: 13 August 2026

© 2026 Korean Association for Behavior Analysis

I. 서론

「장애인 등에 대한 특수교육법」에서 통합교육은 특수교육대상자가 일반학교에서 장애유형·장애정도에 따라 차별을 받지 아니하고 또래와 함께 개개인의 교육적 요구에 적합한 교육을 받는 것을 말한다. 통합교육 환경에서 특수교육대상자는 또래와 함께 수업에 참여하고, 놀이를 통해 사회적 상호작용과 의사소통수준을 발전시킨다(Choi & Paik, 2015). 통합교육은 특수교육대상자뿐만이 아니라 비장애 학생에게도 긍정적인 효과를 줄 수 있는 바람직한 교육환경이기 때문에 통합교육은 지속적으로 확대되어야 한다(Park & Noh, 2009). 그러나, 특수교육대상학생 중 자신이 원하는 것을 요구하거나, 현 상황을 회피하고 싶거나, 학습상의 어려움을 가지는 등 다양한 상황에서 공격행동, 자해행동, 방해행동과 같은 문제행동을 보인다. 이러한 문제행동은 특수교육대상자의 학습 참여뿐 아니라 또래관계, 나아가 비장애아동의 학습권과 생활권까지 침해하기도 하므로, 장애아동의 문제행동 중재는 통합교육에서 중요한 역할을 한다(Cha & Kim, 2014). 통합학급 교사는 장애학생의 수업 중 문제행동 중재와 교수·학습 중재에 대한 책임을 지며, 학생이 문제행동을 일으킬 경우 수업을 중단하고 이를 해결해야 한다 (Park & Lee, 2026). 이에 통합교사들은 특수교육대상자의 문제행동을 통합교육을 부정적으로 만드는 원인으로 보기도 한다(Park, Lee & Hur, 2015). 따라서 통합학급에서의 행동지원은 문제행동 감소뿐 아니라 참여행동, 대체행동, 사회적 상호작용 증진까지 포함하는 방향으로 이루어질 필요가 있다.

문제행동이 발생한 이후 그 행동을 감소시키는 데만 초점을 둔 사후 반응적인 방법과는 달리, 긍정적 행동지원(PBS: Positive Behavior Support)은 문제행동이 발생하는 상황과 환경을 수정함으로써 문제행동을 예방하고 바람직한 행동을 촉진하는 예방적이고 종합적인 접근방법이다(Kim & Lee, 2015; Yoon, 2009; Lee & Cho, 2005). 긍정적 행동지원은 문제행동이 기능을 가지고 있으며, 특정 맥락에서 발생한다는 점을 강조한다. 따라서 문제행동의 기능을 파악하고, 환경과 선행사건을 조정하며, 대체행동을 교수하고 강화한다. 이 과정을 통해 특수교육대상학생의 문제행동을 감소시킬 뿐 아니라 학습과 사회적 능력에도 긍정적인 영향을 미친다(Park & Kim, 2017; Bae, Lee & Jo, 2016). 특히 통합교육 환경에서는 특수교육대상학생은 또래와 상호작용하며 사회적 기술을 습득할 기회가 확대되므로, 문제행동을 예방하고 학급 전체의 긍정적인 행동문화를 형성하기 위한 체계적인 지원이 더욱 요구된다(Knoebel, 2014; Odom, Buysse, & Soukakou, 2011; Samuel, 2018). 이에 따라 PBS는 특수교육대상학생 개인의 행동 변화를 넘어, 통합학급 구성원 모두가 안정적이고 긍정적인 교육환경 안에서 학습하고 상호작용할 수 있도록 지원하는 실천적 방안으로 강조되고 있다.

긍정적 행동지원의 4가지 핵심 요소는 성과(outcomes), 자료(data), 실제(practices), 체계(systems)로 이루어진다(Sugai & Horner, 2006). 성과는 학생들이 달성하고자 하는 학업적, 사회·정서적, 행동적 목표이며, 자료는 학생의 행동 변화와 중재 실행 과정에 관한 의사결정, 진전도 평가, 중재 효과 검증을 위해 수집하는 객관적인 기록이다. 실재는 목표한 성과를 달성하기 위해 적용되는 증거기반 중재와 전략을 의미하고, 체계는 이러한 중재가 일회적인 활동에 그치지 않고 지속적이고 충실하게 실행될 수 있도록 지원하는 조직적·행정적 환경을 의미한다. 이 중 자료는 중재 실행 과정을 점검하며, 중재 효과를 판단하는 근거가 된다는 점에서 긍정적 행동지원의 핵심적인 역할을 한다(Swain-Bradway et al., 2017). 따라서 긍정적 행동지원이 실제로 효과적으로 실행되었는지를 판단하기 위해서는 중재 효과를 수량화하여 제시할 수 있는 지표가 필요하다.

긍정적 행동지원 중재의 효과를 확인하기 위해 단일대상연구가 활용되어 왔다. 단일대상연구는 개인 또는 소수 사례를 대상으로 반복 측정 자료를 수집하여 중재 조건의 변화에 따른 행동 변화를 분석하는 연구방법으로, 행동지원 중재 효과를 확인하는 연구에서 널리 활용되어 왔다. 그러나 단일대상연구는 전통적으로 시각적 분석에 의존해 왔기 때문에, 증거기반 실재의 관점에서 연구 효과를 비교하고 종합하기 위해서는 효과크기와 같은 양적 요약 지표가 필요하다(Park, Shin, & Chae, 2018).

단일대상연구의 효과크기 산출에는 다양한 지표가 활용되어 왔으며, 그중 PND, IRD, Tau-U는 기초선과 중재 단계의 비중첩 정도에 근거한 것으로 가장 많이 사용되고 있는 지표이다. PND는 단일대상연구의 양적 종합을 위해 제안된 전통적인 지표로, 기초선의 극단값과 중첩되지 않는 중재 단계 자료점의 비율을 산출한다(Scruggs, Mastropieri, & Casto, 1987; Scruggs & Mastropieri, 2013). PND는 다른 비중복비율 지표보다 계산하기 쉽고 시각적 분석과도 높은 관련성을 가지고 있으나, 기초선의 단일 극단값에 민감하다는 한계가 있다(Park et al., 2018). IRD(Improvement Rate Difference)는 기초선과 중재 단계의 개선을 차이를 산출하는 지표로, 중재 효과를 비교적 직관적으로 해석할 수 있고, 신뢰구간 산출이 가능하다(Parker, Vannest & Brown, 2009). Tau-U는 기초선과 중재 단계의 자료점들을 쌍대비교를 통해 단계 간 비중첩 정도를 산출하며, 분석 목적에 따라 기초선 추세를 통제할 수 있다(Parker et al., 2011). Tau-U는 단순한 중첩 여부뿐만 아니라 자료점 간 상대적 우위와 추세 정보를 함께 고려할 수 있다는 점에서 단일대상연구의 효과 분석에 유용하게 활용된다. 그러나, PND, IRD, Tau-U는 모두 비중첩 기반 효과크기 지표라는 공통점을 가지지만, 효과를 산출하는 방식은 서로 다르다. 따라서 동일한 단일대상연구 자료라도 어떤 지표를 적용하느냐에 따라 효과크기의 수준이 달라질 수 있다.

국내에서도 단일대상연구의 효과를 수량화하기 위해 다양한 효과크기 지표를 활용한 분석이 이루어져 왔다. 읽기 부진학생의 읽기유창성 중재 효과를 IRD로 분석한 연구(Yun & Kim, 2014), 자폐 스펙트럼 장애 아동의 또래중재에 관한 국내 단일대상연구를 PND로 메타분석한 연구도 있었다(Kim, Kim & Kim, 2017). 또한 자폐스펙트럼장애 아동을 위한 사회적 상황이야기 중재 연구에서는 PND와 IRD를 함께 산출하여 국내외 연구의 효과크기를 비교하였고(Choi & Kim, 2017), 자폐성 장애인의 사회적 기술 중재 효과나 학습부진 및 학습장애 학생 대상 철자 교수의 효과를 Tau-U로 분석한 연구도 이루어졌다(Kim, Choi & Jung, 2021; Kim & Lim, 2021). 나아가 Choi and Kim(2025)은 통합학급 장애학생을 대상으로 한 긍정적 행동지원 단일대상연구의 효과를 Tau-U를 활용하여 메타분석하였다. 이처럼 국내 단일대상연구 분야에서는 PND, IRD, Tau-U 등 다양한 효과크기 지표를 활용하여 중재 효과를 수량화하려는 시도가 지속되어 왔다.

그러나 기존 연구들은 주로 특정 효과크기 지표를 선택하여 중재 효과를 산출하거나, 일부 지표를 함께 제시하는 방식으로 이루어졌다. 동일한 AB 비교단위에서 PND, IRD, Tau-U가 어느 정도 유사한 효과크기 산출값을 보이는지, 또는 지표 선택에 따라 효과 해석이 달라질 수 있는지를 검토한 연구는 충분하지 않았다. 긍정적 행동지원 단일대상 연구는 대상자의 장애 유형, 문제행동의 유형, 중재 환경, 중재 전략 등이 다양하고, 통합교육 환경의 일반학급에서는 수업활동, 교사의 교수 운영 등 다양한 맥락 변인이 목표행동 자료에 영향을 줄 수 있다(Kestner et al. 2019). 이러한 변인들로 인해 변동성, 극단값 또는 추세가 나타날 경우, PND, IRD 및 Tau-U는 동일한 A-B 자료를 서로 다른 방식으로 반영하므로 지표 간 산출값과 효과수준 판정에 차이가 나타날 수 있다. 따라서, 세 지표가 산출하는 효과크기 수준이 어느 정도 일치하는지 확인할 필요가 있다.

이에 본 연구는 통합교육 환경에서 실시된 긍정적 행동지원 연구 23편을 대상으로 동일한 AB 비교단위에 PND, IRD, Tau-U를 적용했을 때 산출값과 효과수준 판정이 어떻게 일치하거나 달라지는지를 비교함으로써, 단일대상연구 효과크기 지표 선택과 해석 시 고려해야 할 자료 특성을 탐색하고자 한다.

본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 통합교육 환경에서 실시된 긍정적 행동지원 단일대상연구의 AB 비교단위에서 PND, IRD, Tau-U로 산출한 효과크기 분포는 어떠한가?

둘째, 연구의 일반적 특성에 대한 PND, IRD, Tau-U 효과크기 양상은 어떠한가?

셋째, 동일한 AB 비교단위에서의 PND, IRD, Tau-U 간 효과크기 산출값 차이와 관련성은 어떠한가?

넷째, PND, IRD, Tau-U에 근거한 효과수준 판정은 어느 정도 일치하며, 판정이 불일치한 AB 비교단위는 어떠한

자료 특성을 보이는가?

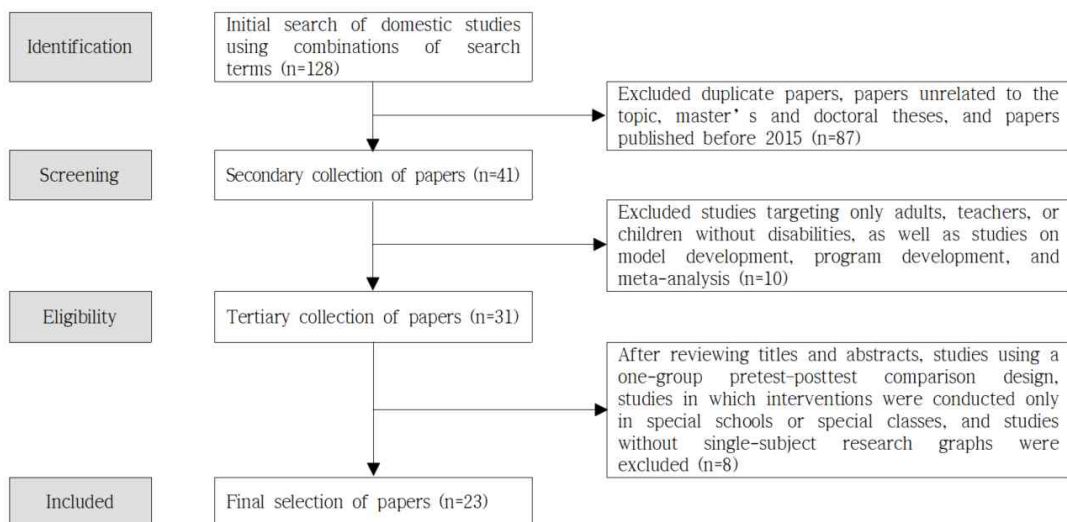
II. 연구방법

1. 분석대상 논문의 선정 기준 및 절차

본 연구에서는 긍정적 행동지원 연구의 최신 동향을 파악하기 위하여 2016년부터 2026년 5월까지 국내 학술지에 게재된 연구 중 통합교육 환경에서 긍정적 행동지원 중재를 실시한 연구를 검색하였다. 분석 대상 연구 논문의 선정 및 제외 기준은 다음과 같다. 먼저 국내 연구를 중심으로 ‘PBS’의 키워드를 조합하여 DBpia, KCI(한국학술지인용색인), RISS에서 ‘통합’, ‘긍정적 행동지원’, ‘PBS’, ‘학급’의 키워드를 조합하여 검색하였다. 검색 결과 128편의 논문이 검색되었다. 또한, ‘통합’이라는 용어가 제목에 포함되어 있지 않더라도, 통합교육 환경에서 긍정적 행동지원을 중재 방법으로 사용한 경우에는 분석 대상에 포함하였다. 연구 대상은 특정 연령이나 장애에 한정하지 않았고, 장애 위험 유아나 아동을 대상으로 한 논문도 분석대상에 포함하였다. 연구설계에서는 단일대상연구 논문만을 대상으로 하였으며, 기초선과 중재 구간의 자료가 그래프로 제시되어 PND, IRD, Tau-U 산출이 가능한 연구로 한정하였다.

다음으로, 선별 단계에서는 다음 제외 기준에 따라 분석 논문을 선정하였다. 먼저, 학위논문(석·박사), 주제와 관련이 없는 논문, 중복논문, 2015년 이전에 발표된 논문은 1차로 제외하였다. 다음으로, 대상이 성인, 교사, 비장애 아동만을 대상으로 하였거나, 프로그램 개발, 메타분석 논문, 문헌 고찰 연구는 제외하였다. 마지막으로, 논문의 초록을 검색하여 단일대상연구 자료가 없는 순수 사전-사후 연구, 특수학교 또는 특수학급에서만 중재를 실시한 연구, 단일대상연구 그래프나 원자료가 없어 효과크기 산출이 불가능한 연구는 분석 대상에서 제외하였다.

이 과정을 통해서 최종 23편을 대상 논문으로 선정하였다. 이 연구를 위한 분석대상 논문별 흐름도(PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)는 <Figure 1>과 같다(Moher et al., 2009).



<Figure 1> Study selection flow diagram (PRISMA flowchart)

2. 자료 추출 및 코딩

1) AB 비교단위

본 연구의 AB 비교단위는 <Table 1>에 제시하였다.

<Table 1> AB comparison unit

Analysis content	
Target of analysis	23 studies, 111 AB comparison units
AB comparison unit	Participant × setting × dependent variable × baseline - intervention AB comparison
Effect-size indices	PND, IRD, Tau-U

<Table 1>에 제시된 바와 같이 효과크기 산출 단위는 개별 논문이 아니라 기초선과 중재 구간으로 구성된 AB 비교단위로 설정하였다. AB 비교단위는 동일한 대상자, 상황, 종속변인에서 기초선 자료와 중재 자료가 함께 제시되어 PND, IRD, Tau-U 산출이 가능한 단위를 의미한다. 동일 연구 내 대상자가 여러 명이거나, 종속변인, 상황 또는 조건이 여러 가지로 제시된 경우 각각을 독립적인 AB 비교단위로 구분하여 PND, IRD, Tau-U를 산출하였다. 이에 따라 본 연구에서는 23편의 연구에서 111개의 AB 비교단위를 도출하였다. AB 비교단위는 대상자, 상황, 종속변인, 기초선-중재 단계의 조합으로 설정하였다. 다만 동일 연구에서 복수의 효과크기가 산출되었으므로, 일반적 특성별 결과는 독립 표본 간 차이검정보다는 기술적 효과 양상으로 해석하였다.

2) 일반적 특성 및 자료 특성 코딩

본 연구에서는 분석대상 연구의 일반적 특성과 효과크기 산출에 필요한 자료특성을 구분하여 코딩하였다. 본 연구의 일반적 특성 및 자료 특성은 <Table 2>에 제시하였다.

<Table 2>에 제시된 바와 같이 일반적 특성은 연구설계, 연구대상, 지원차원, 종속변인을 기준으로 분석하였다. 연구설계는 중다기초선 설계, 반전설계, 기초선-중재-유지형 설계로 구분하였다. 중다기초선 계열 설계에는 대상자 간, 상황 간, 행동 간 중다기초선 설계와 중다간헐기초선 설계를 포함하였다. 연구대상은 학교급과 장애유형으로 구분하였으며, 지원차원은 개별차원, 학급+개별차원, 학급차원, 학년차원으로 구분하였다. 개별차원은 특정 대상 아동의 행동 기능에 근거하여 개별화된 긍정적 행동지원을 실시한 연구로 분류하였고, 학급+개별차원은 학급 차원의 보편적 지원과 개별화된 지원이 함께 적용된 연구로 분류하였다. 학급차원은 학급 전체를 대상으로 한 지원, 학년차원은 동일 학년 수준에서 실시된 지원으로 분류하였다. 종속변인은 문제행동, 바람직한 행동, 사회적 상호작용으로 분류하였다. 자해 행동, 공격행동, 수업 방해행동, 산만한 행동, 교사의 지시 불이행 등 감소가 목표인 행동은 문제행동으로 분류하였고, 적절한 의사소통, 수업참여 행동, 지시 따르기, 착석 행동, 수업준비 시간, 과제수행, 문제행동을 대체하는 행동 등 행동의 증가가 목표인 행동은 바람직한 행동으로 분류하였다. 또한, 사회적 관계 형성을 위한 행동들은 사회적 상호작용으로 분류하였다.

다음으로, 자료특성은 AB 비교단위, 기초선 자료점 수, 중재 자료점 수, 개선 방향, PND 산출 기준, IRD 산출 기준, Tau-U 산출 기준, 분석 제외 단계로 구분하였다. 개선 방향은 종속변인의 성격에 따라 증가가 바람직한 경우와 감소가 바람직한 경우로 구분하였다. 문제행동과 방해행동 등은 감소 방향을 개선으로 보았고, 바람직한 행동과 사회적 상호작용 등은 증가 방향을 개선으로 보았다. PND 산출 시에는 증가가 개선인 종속변인의 경우 기초선 최대값을 기준으로 하였고, 감소가 개선인 종속변인의 경우 기초선 최소값을 기준으로 하였다. Tau-U 산출에서는 기초선 추세 보정을 적용하지 않고, 기초선-중재 단계 간 비중복 효과를 기준으로 산출하였다. 유지 및 일반화 단계는 효과

<Table 2> General characteristics and Data characteristics

		Analysis content
General characteristics	Participants	School level, disability type(including children at risk for disabilities)
	Research design	Multiple-baseline design(including multiple-probe baseline design), reversal design, baseline - intervention - maintenance
	Level of support	Individual-level support, class-wide and individual-level support, class-wide support; grade-level support
	Dependent variable	Problem behavior, desirable behavior, social interaction
Data characteristics	AB comparison unit	Participant × setting × dependent variable × baseline - intervention phase
	Number of data points	Number of baseline data points, number of intervention data points
	Direction of improvement	increase, decrease
	PND calculation criterion	Baseline maximum value for target behaviors to be increased, baseline minimum value for target behaviors to be decreased
	IRD calculation criterion	Number of improved/non-improved data points in the baseline and intervention phases; improvement rate by phase
	Tau-U calculation criterion	Comparison between baseline and intervention phases; whether baseline trend was controlled
	Phases excluded from analysis	Maintenance and generalization phases

크기 산출에서 제외하였다.

3. 효과크기 산출

본 연구에서는 효과크기를 비교·분석하기 위하여 PND(비중복비율), IRD(개선을 차이: Improvement Rate Difference)와 Tau-U를 사용하였다. 단일대상연구의 중재 효과는 효과 크기(effect size) 산출을 통해서 분석과 검증을 할 수 있으므로(Lee & Song, 2020), 효과크기 산출을 위해 원논문에 제시된 그래프 자료를 확인하고, 기초선 단계(A)와 중재 단계(B)의 자료점을 기준으로 산출하였으며, 유지 및 일반화 단계는 분석에서 제외하였다.

비중복비율(PND)은 단일대상연구에서 중재 효과성을 측정하기 위하여 사용하는 방법 중 가장 오랫동안 빈번하게 사용해 온 방법이다(Koh, Kim & Kim, 2013; Maggin et al., 2014). PND 산출은 Baker et al.(2009)이 사용한 방법을 사용하여 중재 단계 자료점 중 기초선 단계의 극단값과 중복되지 않는 자료점의 비율로 산출하였다. 증가가 개선을 의미하는 종속변인의 경우에는 기초선 단계의 최대값보다 높은 중재 자료점의 수를 전체 중재 자료점 수로 나누었고, 감소가 개선을 의미하는 종속변인의 경우에는 기초선 단계의 최소값보다 낮은 중재 자료점의 수를 전체 중재 자료점 수로 나누었다. 효과크기는 논문에서 제시한 경우에도 연구자가 모두 재산출하였다. PND값이 .90 이상이면 ‘중재 효과가 높음’, .70이상~.90미만은 ‘중재 효과가 있음’, .50초과 .70미만은 ‘중재 효과 낮음’, .50이하는 ‘중재 효과 없음’으로 분석하였다(Scruggs et al., 1987; Scruggs & Mastropieri, 2013).

PND의 산출식은 아래와 같다.

$$PND = \frac{\text{기초선 최저(최고)자료점보다 낮은(높은) 중재기간의 자료점 수}}{\text{전체 중재 자료점의 수}}$$

IRD(Improvement Rate Difference)는 기초선 단계와 중재 단계의 개선을 차이를 산출하는 비중첩 기반 효과크기 지표이다. 본 연구에서는 Parker, Vannest, & Brown(2009)의 제안에 따라 중재 단계의 개선율에서 기초선 단계의 개선율을 차감하여 IRD를 산출하였다. 각 단계의 개선율은 해당 단계에서 개선 자료점으로 분류된 자료점 수를 그 단계의 전체 자료점 수로 나눈 값이다. 문제행동과 같이 감소를 목표로 하는 종속변인은 기초선보다 낮은 값이 개선을 의미하고, 바람직한 행동과 같이 증가를 목표로 하는 종속변인은 기초선보다 높은 값이 개선을 의미하도록 처리하였다. 본 연구에서는 Single Case Research IRD Calculator에서 제공하는 Robust IRD 방식으로 산출하였으며, IRD가 .75 이상이면 매우 높은 수준, .70 이상 .75 미만이면 높은 수준, .50 초과 .70 미만이면 중간 수준, .50 이하이면 효과가 없거나 작은 수준으로 해석하였다.

IRD의 산출식은 아래와 같다.

$$IRD = IR_{\text{중재}} - IR_{\text{기초선}}$$

$$IRD = \frac{\text{중재 단계의 개선 자료점 수}}{\text{전체 중재 자료점의 수}} - \frac{\text{기초선 단계의 개선 자료점 수}}{\text{전체 기초선 자료점의 수}}$$

Tau-U 계열 지표는 기초선과 중재 단계의 각 자료점 쌍을 비교하여 단계 간 비중첩 정도를 산출하며, 필요에 따라 기초선 추세를 보정할 수 있는 효과크기 지표이다(Parker et al., 2011). Tau-U Calculator는 기초선 추세 보정이 없는 Tau(simple non-overlap)와 기초선 상승 추세를 보정한 Tau-U를 구분하여 제시하고 있다. 본 연구에서는 PND와 IRD가 추세 보정을 포함하지 않는 지표라는 점을 고려하여 전자를 사용하였으며, 이를 Tau-U 계열의 한 방법이므로 Tau-U로 표기하였다. 기초선 추세 보정은 예상되는 중재 효과와 동일한 방향의 신뢰할 수 있는 기초선 추세가 있을 때 선택적으로 적용해야 하며, 기초선 추세가 뚜렷하지 않거나 기초선이 짧아 추세 추정의 신뢰성이 낮은 경우에는 추세 보정을 선택적으로 적용해야 한다(Parker et al., 2011). 또한 부적절한 추세 보정은 효과크기가 과대 또는 과소 추정될 수 있다(Tarlow, 2017). 본 연구의 111개 AB 비교단위 중 기초선이 3~4회인 경우는 42개로, 기초선 추세에 대한 양측 정확검정에서 $p < .05$ 가¹⁾ 산출될 수 없었다¹⁾. 또한, 나머지 69개 계열만 선택적으로 보정할 경우 계열 간 산출 조건이 달라지므로 기초선 추세 보정을 적용하지 않은 방법을 사용하였다.

중재 자료점이 기초선 자료점보다 개선 방향에 위치한 경우를 개선쌍으로, 악화 방향에 위치한 경우를 악화쌍으로 분류하였고, 동점쌍은 개선쌍 또는 악화쌍에 포함하지 않았다. Tau 값은 개선쌍 수에서 악화쌍 수를 뺀 뒤 전체 가능한 쌍의 수로 나누어 산출하였다. 효과수준 판정은 Rakap(2015)이 적용한 기준에 따라 .93 이상은 큰 수준의 중재 효과, .65 이상 .93 미만은 중간~높은 수준의 중재 효과, .00 이상 .65 미만은 작은 수준의 중재 효과로 해석하였다.

Tau-U의 산출식은 아래와 같다.

$$Tau-U = \frac{N_{\text{개선쌍}} - N_{\text{악화쌍}}}{N_{\text{전체쌍}}} \quad (N_{\text{전체쌍}} = n_A \times n_B \quad A: \text{기초선}, B: \text{중재}) \quad (-1 \leq Tau \leq 1)$$

3) 자료추출 및 효과크기 산출값 검증

본 연구에서는 총 111개의 AB 비교단위를 대상으로 기초선 단계(A)와 중재 단계(B)의 자료를 추출하고 효과크기를 산출하였다. 효과크기 산출은 각 연구에서 제시된 기초선 단계와 중재 단계의 대응 비교를 기준으로 하였으며, 유지

1) 기초선 자료의 순열에 기초한 양측 정확검정에서 산출 가능한 최소 유의확률은 기초선 3회일 때 .333, 4회일 때 .083(동률이 없는 경우 기준)으로, 5회 이상부터 $p < .05$ 가 가능하다.

및 일반화 단계는 분석에서 제외하였다. 자료추출의 정확성을 확인하기 위하여 원논문의 그래프, 분석 입력자료를 비교하여 각 AB 비교단위의 기초선 및 중재 자료점 수, 자료값, 개선 방향을 확인하였다.

효과크기 산출값의 정확성을 확인하기 위하여 Python 분석 스크립트와 웹 기반 단일대상연구 효과크기 계산기를 활용한 전수 재검증 절차를 수행하였다. 1차 분석에서는 Python 3.13.5 에서 작성한 분석 스크립트를 사용하여 111개 AB 비교단위의 PND, IRD, Tau-U를 전수 산출하였다. 2차 분석에서는 Single Case Research의 웹 기반 계산기를 활용하여 효과크기 산출값을 전수 재검증하였다. IRD와 Tau-U는 각각 IRD Calculator와 Tau-U Calculator를 활용하여 재계산하였고, PND는 기초선 극단값과 중재 단계의 비중첩 기반 효과크기 지표 자료점 수를 기준으로 효과크기 산출값을 재확인하였다. Tau-U 산출 시에는 A단계를 기초선, B단계를 중재로 입력하였고, 기초선 추세 보정은 하지 않았으며, 개선 방향, 입력 단계의 순서를 Python 분석과 동일하게 적용하였다.

이렇게 두 방식으로 산출된 효과크기 산출값을 비교하여 불일치 여부를 확인하였으며, 차이가 발생한 경우 원자료, 코딩표, 입력값, 계산 공식을 재검토하여 최종 효과크기 산출값을 확정하였다.

4. 자료분석

본 연구에서는 23편의 연구에서 도출된 111개 AB 비교단위를 대상으로 PND, IRD, Tau-U를 산출하고, 세 효과크기 지표의 산출 양상과 지표 간 일치 및 불일치 양상을 분석하였다. 본 연구에서의 분석 단위는 개별 연구가 아니라 동일한 연구대상, 상황, 종속변인, 기초선-중재 단계로 구성된 AB 비교단위로, 동일 연구에서 복수의 연구대상, 상황, 연구설계, 종속변인이 제시된 경우에는 각각을 별도의 AB 비교단위로 구분하여 분석하였다.

첫째, PND, IRD, Tau-U의 전체 효과크기 분포를 확인하기 위해 각 지표의 평균(M), 중앙값(Mdn), 표준편차(SD), 제1사분위수(Q1), 제3사분위수(Q3), 최소값(Min), 최대값(Max)을 산출하였다. 전체 효과크기 분포는 111개 AB 비교단위 전체를 기준으로 분석하였다.

둘째, 일반적 특성별 효과크기 양상을 분석하였다. 일반적 특성은 연구대상, 장애유형, 연구설계, 지원차원, 종속변인으로 구분하였다. 연구대상은 학교급에 따라 영유아와 초등으로 구분하였고, 장애유형은 ADHD(위험, 의심), 발달지체, 언어발달지체, 자폐성장애, 장애위험, 지적장애로 구분하였다. 연구설계는 중다기초선 설계, 반전설계, 기초선-중재-유지 설계로 구분하였으며, 중다기초선 설계에는 중다간헐기초선 설계도 포함하였다. 지원차원은 개별차원, 학급+개별차원, 학급차원, 학년차원으로 구분하였고, 종속변인은 문제행동, 바람직한 행동, 사회적 상호작용으로 구분하였다. 각 범주별로 연구 수(N), AB 비교단위 수(k), PND 평균, IRD 평균, Tau-U 평균을 산출하였다.

셋째, 동일한 AB 비교단위에서 PND, IRD, Tau-U 간 산출값 차이를 확인하였다. 이를 위해 PND - IRD, PND - Tau-U, IRD - Tau-U의 평균 차이값, 평균 절대차, 최소 차이값, 최대 차이값을 산출하였다. 평균 차이값은 각 AB 비교단위에서 앞의 지표값에서 뒤의 지표값을 뺀 차이값의 평균으로 계산하였다. 평균 절대차는 각 AB 비교단위에서 두 지표 간 차이의 절대값을 산출한 뒤 그 평균을 계산하였다.

넷째, PND, IRD, Tau-U 간 관련성을 확인하기 위해 Spearman 순위상관분석을 실시하였다. 본 연구의 효과크기 산출값은 상한값인 1.000에 집중되는 경향이 나타나므로, 순위 기반의 Spearman 상관계수를 사용하였다. 상관분석은 111개 AB 비교단위에서 산출된 PND, IRD, Tau-U 값을 기준으로 실시하였다.

다섯째, PND, IRD, Tau-U의 효과수준 판정 분포와 지표 간 판정 일치율을 분석하였다. 이를 위해 각 효과크기 산출값을 지표별 선행연구 기준에 따라 효과수준 범주로 재코딩하였다. PND는 .50 이하를 1단계 낮음/효과없음, .50 초과 .70 미만을 2단계 중간, .70 이상 .90 미만을 3단계 높음, .90 이상을 4단계 매우 높음/큰 효과로 구분하였다. IRD는 .50 이하를 1단계 낮음/효과없음, .50 초과 .70 미만을 2단계 중간, .70 이상 .75 미만을 3단계 높음, .75 이상을 4단계 매우 높음/큰 효과로 구분하였다. Tau-U는 선행연구의 3수준 기준을 반영하여 .65 미만을 1단계 낮음/효과없

음, .65이상 .93 미만을 중간~높음에 해당하는 2,3 단계, .93 이상을 4단계 매우 높음/큰 효과로 구분하였다.

지표 간 효과수준 판정 일치율은 두 지표의 판정 범주가 동일한 경우를 일치로, 서로 다른 경우를 불일치로 산출하였다. PND와 IRD는 모두 1~4단계로 구분되므로, 두 지표 간에는 판정 단계 차이를 산출하였다. 두 지표의 판정 단계가 동일한 경우를 일치로 보았고, 판정 단계 차이가 1인 경우를 1단계 불일치, 차이가 2인 경우를 2단계 불일치, 차이가 3인 경우를 3단계 불일치로 구분하였다. 반면 Tau-U는 중간과 높음 수준을 통합한 2,3 단계로 제시하였으므로, Tau-U가 포함된 PND - Tau-U와 IRD - Tau-U 비교에서는 단계 차이보다는 판정 범주 일치 및 불일치로 해석하였다. 이때 PND 또는 IRD의 2단계와 3단계는 Tau-U의 2,3 단계와 대응되는 범주로 처리하였다.

여섯째, 지표 간 산출값 차이 및 효과수준 판정 불일치가 확인된 AB 비교단위의 자료 특성을 검토하였다. 불일치 양상은 크게 두 유형으로 구분하였다. 실제 자료점 분포로 인해 PND, IRD, Tau-U의 산출값 자체가 다르게 나타난 경우를 자료구조 영향형으로 분류하였고, 산출값은 같거나 유사하지만 지표별 효과수준 판정 기준이 달라 판정 범주가 달라진 경우를 판정기준 경계형으로 분류하였다. 이러한 유형화는 지표 간 불일치가 계산 오류인지, 자료구조의 차이 또는 판정 기준의 차이에서 비롯된 것인지를 확인하기 위한 절차로 수행하였다.

III. 연구결과

본 연구에서는 23편의 연구에서 111개의 AB비교단위를 분석대상으로 하였다. 23편 연구의 일반적 특성은 <부록>에 제시하였으며, 연구의 분석 결과는 다음과 같다.

1. PND, IRD, Tau-U의 전체 효과크기 분포

PND, IRD, Tau-U의 전체 효과크기 분포는 <Table 3>에 제시하였다.

<Table 3> Overall Distribution of Effect Sizes

(k=111)

Indicator	M	Mdn	SD	Interquartile Range			Min	Max
				Q1	-	Q3		
PND	.944	1.000	.148	1.000	-	1.000	.292	1.000
IRD	.955	1.000	.115	1.000	-	1.000	.413	1.000
Tau-U	.963	1.000	.128	1.000	-	1.000	.000	1.000

<Table 3>에 제시된 바와 같이 111개 AB 비교단위를 대상으로 PND, IRD, Tau-U의 전체 효과크기 분포를 분석한 결과, 세 지표 모두 평균값이 .94 이상으로 나타나 전반적으로 매우 높은 수준의 효과크기를 보였다. 구체적으로 Tau-U의 평균이 .963으로 가장 높았고, IRD는 .955, PND는 .944로 나타났다. 중앙값은 세 지표 모두 1.000이었으며, 제1사분위수(Q1)와 제3사분위수(Q3) 또한 모두 1.000으로 나타났다. 이는 다수의 AB 비교단위에서 효과크기가 최대 값에 집중되었음을 의미한다.

표준편차는 IRD가 .115로 가장 작았고, Tau-U는 .128, PND는 .148로 나타나 PND의 변산성이 상대적으로 가장 컸다. 최소값은 Tau-U가 .000으로 가장 낮았으며, PND는 .292, IRD는 .413 이었다. 특히 Tau-U의 최소값 .000의 경우 Bae et al.(2016)연구의 일부 AB 비교단위에서 개선쌍과 악화쌍이 상쇄되어 Tau-U 기준의 순개선 효과가 산출되지 않았다. 따라서, 이것을 중재효과가 없다고 단정하기보다, 해당 비교단위에서는 개선쌍과 악화쌍이 상쇄되어 A - B Tau

기준의 순개선 효과가 0으로 산출되었으며, 자료점 분포를 함께 검토할 필요가 있다.

전체 효과크기는 전반적으로 매우 높은 수준이지만, 분포가 상한값에 집중되어 있어 평균값만으로 해석하기보다는 중앙값, 사분위수 및 최솟값을 함께 고려할 필요가 있다.

2. 일반적 특성별 PND, IRD, Tau-U 효과크기 양상

본 연구는 23편의 단일대상연구에서 산출된 111개 AB 비교단위를 분석대상으로 하였다. 일반적 특성은 학교급, 장애유형, 연구설계, 지원차원, 종속변인으로 구분하였으며, 각 범주별 연구 수와 AB 비교단위 수를 함께 제시하였다.

1) 연구대상 및 장애유형별 효과크기

연구대상 및 장애유형별 효과크기는 <Table 4>에 제시하였다.

<Table 4>에 제시된 바와 같이 연구대상별 효과크기를 분석한 결과, 영유아 대상 연구의 PND, IRD, Tau-U 평균은 각각 .916, .934, .944로 나타났고, 초등 대상 연구의 평균은 각각 .995, .995, .997로 나타났다. 두 집단 모두 높은 수준의 효과크기를 보였으며, 초등 대상 연구에서 상대적으로 더 높은 효과크기가 산출되었다.

장애유형별로는 ADHD(위험, 의심) 범주에서 PND, IRD, Tau-U 평균이 모두 1.000으로 가장 높게 나타났다. 지적장애는 세 지표 모두 .993, 장애위험은 PND와 IRD가 .979, Tau-U가 .988로 나타나 높은 효과크기를 보였다. 자폐성장애와 발달지체 역시 세 지표 모두 .90 이상으로 나타나 전반적으로 높은 효과크기를 보였다. 반면 언어발달지체는 PND .700, IRD .729, Tau-U .754로 다른 장애유형에 비해 상대적으로 낮게 나타났다. 그러나 언어발달지체 범주는 연구 수와 AB 비교단위 수가 매우 적으므로 해석에 주의를 할 필요가 있다.

<Table 4> Effect Sizes by Participant Group and Disability Type

(N= 23, k =111)

Category		No. of studies (N)	k ¹⁾	Mean PND	Mean IRD	Mean Tau-U
Participants	Early childhood	16	72	.916	.934	.944
	Elementary school	7	39	.995	.995	.997
Disability type	ADHD (including at-risk & suspected cases)	4	24	1.000	1.000	1.000
	Developmental delay	8	40	.911	.923	.930
	Language developmental delay	1	2	.700	.729	.754
	Autism spectrum disorder	6	21	.915	.952	.972
	At risk for disability	2	9	.979	.979	.988
	Intellectual disability	3	15	.993	.993	.993

1) k : number of AB comparison units

(a single study could include multiple disability types, the sum of the number of studies by disability type may not equal the total number of studies)

2) 연구설계, 지원차원, 종속변인별 효과크기

연구설계, 지원차원, 종속변인별 효과크기를 분석한 결과는 <Table 5>에 제시하였다.

<Table 5>에 제시된 바와 같이 연구설계별 효과크기를 분석한 결과 중다기초선 설계의 PND, IRD, Tau-U 평균은 각각 .964, .973, .982로 나타났다. 반전설계는 각각 .810, .850, .880으로 다른 설계 유형에 비해 상대적으로 낮았으며,

<Table 5> Effect Sizes by Research Design, Level of Support, and Dependent Variable

(N= 23, k =111)

	Category	number of studies (N)	k ²⁾	Mean PND	Mean IRD	Mean Tau-U
Research design	Multiple-baseline design	18	85	.964	.973	.982
	Reversal design	3	13	.810	.850	.880
	Baseline - intervention - maintenance design	3	13	.945	.945	.918
Level of support	Individual-level support	17	78	.933	.951	.963
	Class-wide + individual-level support	4	24	.965	.962	.954
	Class-wide support	1	3	.938	.938	.964
	Grade-level support	1	6	1.000	1.000	1.000
Dependent variable	Problem behavior	21	64	.947	.962	.974
	Desirable behavior	13	41	.936	.944	.943
	Social interaction	2	6	.962	.962	.978

1) N : number of studies. (In the study by Song et al. (2018), both a multiple-baseline-across-settings design and an A-B design were reported and therefore coded separately. Thus, the sum of the number of studies by research design may not equal the total number of studies)

2) k : number of AB comparison units

(a single study could include multiple disability types, the sum of the number of studies by disability type may not equal the total number of studies)

기초선-중재-유지 설계는 각각 .945, .945, .918로 나타났다. 세 연구설계 유형 모두 전반적으로 높은 효과크기를 보였으나, 반전설계의 평균값이 상대적으로 낮게 나타났다. 다만 반전설계와 기초선-중재-유지 설계는 각각 연구 수 3편, AB 비교단위 13개에 근거한 결과이므로 설계 유형 간 효과 차이의 해석에는 제한이 있다. 지원차원별로는 학년차원의 PND, IRD, Tau-U 평균이 모두 1.000으로 가장 높게 나타났다. 학급+개별차원은 각각 .965, .962, .954였고, 개별차원은 각각 .933, .951, .963으로 나타났다. 학급차원도 각각 .938, .938, .964로 높은 수준의 효과크기를 보였다. 그러나 학급차원과 학년차원 역시 각각 1편의 연구에만 근거하므로, 지원차원 간 효과의 우열로 해석하는 데에는 제한점이 있다. 종속변인별로는 문제행동의 PND, IRD, Tau-U 평균이 각각 .947, .962, .974로 나타났고, 바람직한 행동은 각각 .936, .944, .943으로 나타났다. 사회적 상호작용은 각각 .962, .962, .978로 나타나 세 종속변인 범주 모두 높은 수준의 효과크기를 보였다. 다만 사회적 상호작용은 연구 수 2편, AB 비교단위 6개에 근거한 결과이므로 해석에 주의가 필요하다.

3. PND, IRD, Tau-U 간 효과크기 산출값 차이 및 관련성

본 연구에서는 PND, IRD, Tau-U 간 효과크기 산출값 차이와 관련성을 확인하기 위해 111개 AB 비교단위별로 두 지표 간 차이값과 절대차를 산출하고, 세 지표 간 Spearman 순위상관분석을 실시하였다. 분석 결과는 <Table 6>과 <Table 7>에 제시하였다.

<Table 6>에 제시된 바와 같이 지표 간 효과크기 산출값 차이를 구체적으로 검토한 결과, 대부분의 AB 비교단위에서는 PND, IRD, Tau-U가 유사한 수준으로 산출되었으나, 일부 AB 비교단위에서는 지표 간 차이가 비교적 크게 나타났다. 예를 들어 Bae, Lee and Jo(2016)의 연구에서는 PND와 IRD가 각각 .500으로 산출된 반면 Tau-U는 .000으로 산출되었다. 이는 중재 자료점 중 개선 방향 자료점과 비개선 방향 자료점이 함께 나타나 Tau-U 산출 과정에서 개선쌍과 악화쌍이 상쇄되었기 때문으로 볼 수 있다. 또한 Seo and Cho(2021)의 연구에서는 PND가 .316으로 낮게 산출

<Table 6> Differences in Effect Size Estimates Among PND, IRD, and Tau-U

Comparison	$k^{1)}$	Mean Difference ²⁾	Mean Absolute Difference ³⁾	Min ⁴⁾	Max ⁵⁾
PND - IRD	111	-.012	.013	-.434	.064
PND - Tau-U	111	-.019	.029	-.381	.500
IRD - Tau-U	111	-.007	.019	-.155	.500

1) k = number of AB comparison units

2) Mean difference = the mean of the differences calculated by subtracting the value of the second Indicator from the value of the first Indicator for each AB comparison unit

3) Mean absolute difference = the mean of the absolute differences between the two Indicators for each AB comparison unit

4, 5) Min , Max : the minimum and maximum values of the differences

된 반면 IRD는 .750, Tau-U는 .658로 산출되었다. 이는 PND가 기초선의 극단값을 기준으로 중재 자료점의 비중첩 여부를 판단하기 때문에, 중재 후반의 개선 양상을 상대적으로 제한적으로 반영할 수 있음을 보여준다. 따라서 세 지표는 전반적으로 높은 관련성을 보였으나, 일부 AB 비교단위에서는 산출 공식의 차이에 따라 효과크기 해석이 달라질 수 있다는 것을 보여주었다.

PND, IRD, Tau-U 간 차이와 관련성 분석 결과는 <Table 7>에 제시하였다.

<Table 7> Correlations among PND, IRD, and Tau-U¹⁾

Indicator	PND	IRD	Tau-U
PND	1	.999	.997
IRD	.999	1	.997
Tau-U	.997	.997	1

1) Spearman's rank-order correlation coefficients(ρ) are reported. $n = 111$. All correlations were significant at $p < .001$.

<Table 7>에 제시된 바와 같이 PND, IRD, Tau-U 간 Spearman 상관계수는 모두 매우 높게 나타났다. PND와 IRD 간 상관은 .999, PND와 Tau-U 간 상관은 .997, IRD와 Tau-U 간 상관은 .997이었다. 이는 세 지표가 AB 비교단위의 효과크기 순위를 거의 유사하게 반영하고 있음을 의미한다. 그러나 상관이 매우 높더라도 효과크기 산출값이 완전히 동일하다는 의미는 아니며, <Table 6>에서 확인된 바와 같이 일부 비교단위에서는 지표 간 차이가 나타났다. 따라서 PND, IRD, Tau-U는 전반적으로 유사한 효과 경향을 보였지만, 단일 지표만으로 중재 효과를 해석하기보다는 복수의 지표를 함께 고려하는 것이 적절하다.

4. PND, IRD, Tau-U 효과수준 판정의 일치 및 불일치

지표 간 효과수준 판정의 일치 여부를 분석하기 위해 PND, IRD, Tau-U의 효과크기 산출값을 효과수준 판정으로 재코딩하였다. 효과수준 판정은 1단계 낮음/효과없음, 2단계 중간, 3단계 높음, 4단계 매우 높음/큰 효과로 구분하였다. 다만 Tau-U는 선행연구에서 3단계로 제시하였으므로 본 연구에서는 Tau-U의 중간~높음 구간을 2,3 단계로 합쳐서 처리하였다. 이후 두 지표 간 효과수준 판정이 동일한 경우를 완전 일치로 보았고, 효과수준 판정 차이가 1인 경우를 1단계 불일치, 2인 경우를 2단계 불일치, 3인 경우를 3단계 불일치로 산출하였다.

PND, IRD, Tau-U의 효과수준 판정 분포는 <Table 8>에 제시하였다.

<Table 8> Distribution of Effect-Level Classifications Based on Criteria for Each Indicator^{1) 2)}

(k =111)

Comparison	Low/No Effect (Level 1)	Medium (Level 2)	High (Level 3)	Very High/Large Effect (Level 4)
PND	6(5.4) ³⁾	2(1.8)	8(7.2)	95(85.6)
IRD	3(2.7)	1(0.9)	2(1.8)	105(94.6)
Tau-U	3(2.7)	10(9.0) ⁴⁾		98(88.3)

1) Effect-level classifications for PND, IRD, and Tau-U were determined according to the criteria reported in previous studies for each Indicator

2) Four-level criteria were applied to PND and IRD, whereas three-level criteria were applied to Tau-U

3) Unit: n(%)

4) The Tau-U range of .65 - .93 was presented as a medium-to-high effect range, corresponding to Levels 2 and 3

<Table 8>에 제시된 바와 같이, 세 지표 모두 대부분의 AB 비교단위에서 높은 수준 이상의 효과가 나타났다. PND의 경우 매우 높음/큰 효과로 판정된 AB 비교단위가 95개(85.6%)로 가장 많았고, 높음 8개(7.2%), 중간 2개(1.8%), 낮음/효과없음 6개(5.4%)로 나타났다. IRD는 매우 높음/큰 효과가 105개(94.6%)로 가장 많았으며, 낮음/효과없음이 3개(2.7%), 높음 2개(1.8%), 중간 1개(0.9%)의 순으로 나타났다. Tau-U는 매우 높음/큰 효과가 98개(88.3%)였고, 중간~높음 수준이 10개(9.0%), 낮음/효과없음이 3개(2.7%)로 나타났다. 이러한 결과는 세 지표 모두에서 국내 긍정적 행동지원 단일대상연구의 효과크기가 전반적으로 높게 산출되었음을 보여준다. 다만, 본 표는 세 지표가 효과수준 판정에서 보이는 대응 양상을 확인하기 위한 것이며, 지표별 효과수준 판정 기준이 완전히 동일하다는 의미는 아니다.

지표 간 효과수준 판정 일치율은 <Table 9>에 제시하였다.

<Table 9> Agreement Rates of Effect-Level Classifications between Indicators

Comparison	Agreement ¹⁾	Disagreement ²⁾	First Indicator Classified Higher	Second Indicator Classified Higher
PND - IRD	98(88.3)3)	13(11.7)	0(0.0)	13(11.7)
PND - Tau-U	103(92.8)	8(7.2)	1(0.9)	7(6.3)
IRD - Tau-U	104(93.7)	7(6.3)	7(6.3)	0(0.0)

1) Agreement = cases in which the two Indicators yielded the same effect-level classification

2) Disagreement = cases in which the two Indicators yielded different effect-level classifications.

3) Unit : n(%)

<Table 9>에 제시된 바와 같이, PND - IRD간 효과수준 판정이 일치한 AB 비교단위는 98개(88.3%)였고, 불일치한 AB 비교단위는 13개(11.7%)였다. PND - IRD는 두 지표 모두 1~4단계로 구분되므로 단계 차이를 산출할 수 있었다. 불일치한 13개 AB 비교단위 중 1단계 불일치는 10개(9.0%), 2단계 불일치는 2개(1.8%), 3단계 불일치는 1개(0.9%)였다. 3단계 불일치는 Seo and Cho(2021)의 한 AB 비교단위에서 확인되었으며, 해당 AB 비교단위에서 PND는 .316으로 낮음/효과없음 수준으로 판정된 반면 IRD는 .750으로 매우 높음/큰 효과 수준으로 판정되었다. 이는 PND가 기초선 최저값을 기준으로 중재 자료점의 비중첩 여부를 판단하기 때문에 중재 후반의 점진적 감소 양상을 제한적으로 반영한 반면, IRD는 전체 기초선과 중재 자료점의 개선율 차이를 반영하여 상대적으로 높은 효과수준을 산출했기 때

문으로 해석된다.

PND - Tau-U의 경우 효과수준 판정이 일치한 AB 비교단위는 103개(92.8%)였고, 불일치한 AB 비교단위는 8개(7.2%)였다. Tau-U는 중간~높음 구간을 2,3 단계로 통합하여 처리하였으므로, PND - Tau-U 비교에서는 단계 차이보다 판정 범주 불일치로 해석하였다. 불일치한 8개 AB 비교단위 중 PND가 Tau-U보다 더 높게 판정된 경우는 1개(0.9%)였고, Tau-U가 PND보다 더 높게 판정된 경우는 7개(6.3%)였다.

IRD - Tau-U의 경우 효과수준 판정이 일치한 AB 비교단위는 104개(93.7%)였고, 불일치한 AB 비교단위는 7개(6.3%)였다. 불일치한 7개 AB 비교단위에서는 모두 IRD가 Tau-U보다 더 높은 효과수준 범주로 판정되었다. 종합하면, 세 지표 간 효과수준 판정은 전반적으로 높은 일치율을 보였으나, 일부 AB 비교단위에서는 지표별 산출 방식과 판정 기준의 차이로 인해 불일치가 확인되었다.

5. 지표 간 불일치 AB 비교단위의 자료 특성

각 지표 간 불일치 AB 비교단위의 자료 특성의 유형은 <Table 10>에 제시하였다.

<Table 10> Characteristics of AB Comparison Units with Disagreement between Indicators

Type	Definition	Key Data Characteristics	number of AB Comparison Units ¹⁾
Data-structure -influenced type	Cases in which PND, IRD, and Tau-U produced different effect-size estimates due to the actual distribution of the data points	Baseline extreme values; overlap between baseline and intervention data points; variability within the intervention phase; coexistence of data points in the improvement and non-improvement directions	9
Classification-criterion boundary type	Cases in which effect-size estimates were identical or similar, but the effect-level classifications differed because the classification criteria varied across Indicators	Effect-size estimates were similar, but the four-level or three-level classification criteria differed across Indicators	8

1) The number of AB comparison units in <Table 10> represents typologized cases of index-pair disagreement after removing duplicates, and therefore does not correspond to the simple sum of the pairwise disagreement frequencies reported in <Table 9>.

<Table 10>에 제시된 바와 같이, 지표 간 산출값 차이 및 판정 불일치가 확인된 AB 비교단위는 크게 두 유형으로 구분되었다. 먼저, 실제 자료점 분포로 인해 PND, IRD, Tau-U의 산출값 자체가 다르게 나타난 자료구조 영향형이다. 둘째, 산출값은 같거나 유사하지만 지표별 효과수준 판정 기준이 달라 판정 범주가 달라진 판정기준 경계형이다.

자료구조 영향형은 9개 AB 비교단위에서 확인되었다. 이들 AB 비교단위에서는 기초선 극단값, 기초선과 중재 자료점 간 중복, 중재 구간 내 변동성, 개선 방향 자료점과 비개선 방향 자료점의 혼재가 지표 간 산출값 차이에 영향을 준 것으로 나타났다. 특히 PND는 기초선 최고값 또는 최저값이라는 단일 극단값을 기준으로 중재 자료점의 비중첩 여부를 산출하기 때문에, 기초선 극단값이 존재하거나 중재 효과가 점진적으로 나타나는 경우 IRD 또는 Tau-U보다 낮게 산출되는 경향이 있었다. Seo and Cho(2021)의 AB 비교단위들 중 하나에서는 PND가 .316으로 1단계 낮음/효과없음 판정된 반면, IRD는 .750으로 4단계 매우 높음/큰 효과로 판정되었다. 해당 AB 비교단위는 문제행동 감소를 목표로 한 자료로, 중재 후반부에서 점진적 감소 경향이 나타났으나 PND는 기초선 최저값보다 낮은 중재 자료점만 개선으로 반영하였다. 그 결과 PND는 낮게 산출되었고, IRD는 기초선과 중재 자료점의 개선을 차이를 반영하

여 상대적으로 높게 산출되었다. Lim and Lee(2019)의 AB 비교단위들 중 하나에서도 PND는 .571로 2단계인 반면, IRD는 .810, Tau-U는 .952로 모두 4단계로 판정되었다. 해당 AB 비교단위는 문제행동 감소를 목표로 한 자료였으며, 기초선에 낮은 극단값이 포함되어 있었다. 감소행동에서 PND는 기초선 최저값보다 낮은 중재 자료점만 개선으로 산정하기 때문에, 중재 자료 전반의 감소 경향을 제한적으로 반영하였다. 반면 IRD와 Tau-U는 기초선과 중재 자료점 전체의 관계를 반영하여 더 높은 효과수준으로 산출되었다.

다음으로, 판정기준 경계형은 8개 AB 비교단위로 나타났다. 이 유형에서는 산출값 자체의 차이가 크지 않거나 일부 지표의 산출값이 동일했음에도, 각 지표의 효과수준 판정 기준이 달라 판정 범주가 서로 달라졌다. 그 예로, Song et al.(2018)의 AB 비교단위들 중 하나에서는 PND, IRD, Tau-U가 모두 .889로 동일하게 산출되었으나, PND는 3단계, IRD는 4단계, Tau-U는 2~3 단계로 판정되었다. 또한, Kwon, Lee and Kang(2019)의 한 AB 비교단위에서는 PND와 IRD가 각각 .900으로 산출되어 모두 4단계로 판정되었으나, Tau-U는 .833으로 산출되어 2,3 단계로 판정되었다. 이는 자료 자체의 차이가 아니라 지표별 효과수준 판정 기준의 차이에서 비롯된 불일치이다.

IV. 논의 및 제언

본 연구는 2016년부터 2026년 5월까지 국내 통합교육 환경에서 실시된 긍정적 행동지원 단일대상연구 23편에서 도출된 111개의 AB 비교단위를 대상으로 PND, IRD, Tau-U를 산출하고, 세 효과크기 지표의 산출 양상, 지표 간 차이, 관련성 및 효과수준 판정의 일치 여부를 검토하였다.

통합교육 환경에서 긍정적 행동지원 단일대상연구의 전체 효과크기는 PND, IRD, Tau-U 세 지표 모두 평균 .94 이상으로 나타났다. 이는 최근 10년간 국내 통합교육 환경에서 실시된 긍정적 행동지원 연구들이 전반적으로 높은 중재 효과를 보였음을 의미하며, 통합학급 장애학생 대상 긍정적 행동지원 연구를 메타분석한 Choi and Kim(2025)의 연구에서 전체 효과크기가 높게 나타난 결과와도 일치한다.

세 지표의 평균은 연구의 일반적 특성별로 대부분의 범주에서 높은 수준으로 나타났다. 유아와 초등, 장애유형, 지원차원에 관계없이 모두 전반적으로 높은 효과크기를 보였고, 종속변인별로도 문제행동뿐만 아니라 바람직한 행동과 사회적 상호작용에서도 모두 높은 효과크기가 산출되었다. 이는 긍정적 행동지원이 통합교육 환경에서 문제행동 감소에만 국한되지 않고, 수업참여와 대체행동, 또래와의 사회적 상호작용과 같은 긍정적 행동 변화에도 충분한 중재 효과가 있다는 것을 시사한다. 또한, 통합교육 상황에서 실시한 긍정적 행동지원이 발달지체유아의 문제행동을 감소시키고 비장애유아의 친사회적 행동을 증가시켰다고 보고한 Park and Kim(2017)의 연구 결과와도 일치한다. 다만 일부 범주는 연구 수와 AB 비교단위 수가 적으므로, 범주 간 효과의 우열로 해석하기보다는 기술적 경향으로 이해할 필요가 있다.

세 지표의 상관은 .997 이상으로 매우 높게 나타났다. 이는 PND, IRD, Tau-U가 전체 AB 비교단위의 효과크기 순위를 거의 유사하게 반영하고 있음을 의미한다. 세 지표는 모두 기초선(A)과 중재(B) 단계 간 자료의 비중복 정도를 반영한다는 공통점을 가지므로, 중재 효과가 뚜렷한 대부분의 AB 비교단위에서는 유사한 산출값을 보일 수 있다. 본 연구에서 중앙값과 사분위수가 모두 1.000으로 나타난 것은 대부분의 AB 비교단위에서 기초선과 중재 자료가 비교적 명확하게 분리되었을 가능성을 보여준다. 따라서 높은 상관은 통합교육 환경에서 긍정적 행동지원의 전체 효과 경향이 특정 지표 하나에만 의존하여 나타난 결과가 아니라, 세 지표에서 비교적 일관되게 나타남을 확인할 수 있다.

지표 간 상관성이 매우 높게 나타났음에도 불구하고, 일부 AB 비교단위에서는 세 지표 간 산출값 차이와 효과수준 판정의 불일치가 확인되었다. 본 연구에서는 이러한 불일치를 두 가지 유형으로 구분하였다. 첫째, 자료구조 영향형

으로 실제 자료점 분포로 인해 PND, IRD, Tau-U의 산출값 자체가 다르게 나타난 경우이다. 이 유형은 9개 AB 비교단위에서 확인되었으며, 기초선 극단값, 기초선과 중재 자료점 간 중복, 중재 구간 내 변동성, 개선 방향 자료점과 비개선 방향 자료점의 혼재가 지표 간 산출값 차이에 영향을 주었다. 특히 PND는 기초선에서 최고값 또는 최저값인 단일 극단값을 기준으로 중재 자료점의 비중첩 여부를 판단하기 때문에, 기초선에 극단값이 있거나 중재 효과가 점진적으로 나타나는 경우 중재 자료 전반의 변화 양상을 제한적으로 반영할 수 있다. 따라서 PND가 기초선 이상치, 기존 추세, 중재 효과의 방향성에 따라 효과를 과소 또는 과대평가할 수 있으며, 수준 변화 외의 기울기 변화를 충분히 반영하지 못한다(Allison & Gorman, 1993).

본 연구에서도 Seo and Cho(2021)의 한 AB 비교단위에서는 문제행동이 중재 후반부에 점진적으로 감소하였으나, PND는 기초선 최저값보다 낮은 중재 자료점만 개선으로 반영하여 낮은 효과수준으로 산출되었다. 반면 IRD는 기초선과 중재 단계의 개선을 차이를 반영하여 더 높은 효과수준을 산출하였다. Lim and Lee(2019)의 사례에서도 기초선의 낮은 극단값으로 인해 PND는 중재 단계 전반의 감소 양상을 제한적으로 반영한 반면, IRD와 Tau-U는 기초선과 중재 단계 전체 자료점의 관계를 반영하여 더 높은 효과수준으로 산출되었다. 또한 Bae et al.(2016)의 일부 AB 비교단위에서는 PND와 IRD가 각각 .500으로 산출된 반면 Tau-U는 .000으로 산출되었는데, 이는 중재 단계에서 개선 방향 자료점과 비개선 방향 자료점이 혼재되어 Tau-U 산출 과정에서 개선쌍과 악화쌍이 상쇄되었기 때문으로 해석된다. 본 연구에서 나타난 지표 간 차이는 특정 지표의 오류라기보다 각 지표가 자료의 서로 다른 측면을 수량화한 결과로 볼 수 있다.

둘째, 판정기준 경계형으로 산출값 자체는 동일하거나 유사하지만, 지표별 효과수준 판정 기준이 달라 판정 범주가 달라진 경우이다. 이 유형은 8개 AB 비교단위에서 확인되었다. 예를 들어 Song et al.(2018)의 한 AB 비교단위에서는 PND, IRD, Tau-U가 모두 .889로 동일하게 산출되었으나, PND는 3단계 높음, IRD는 4단계 매우 높음/큰 효과, Tau-U는 2,3 단계 중간~높음 효과로 판정되었다. 또한 Kwon, Lee and Kang(2019)의 한 AB 비교단위에서는 PND와 IRD가 각각 .900으로 산출되어 모두 4단계 매우 높음/큰 효과로 판정되었으나, Tau-U는 .833으로 산출되어 2,3 단계 중간~높음 효과로 판정되었다. Peart, Drevon and Jasper (2024)도 CICO 단일대상연구 자료에 여러 효과크기 지표를 적용한 결과, 모든 지표가 긍정적 효과를 보였음에도 해석 기준에 따라 PND는 의문스러운 효과, IRD는 중간 효과, Tau-U는 큰 효과로 판정될 수 있음을 보고하였다. 이러한 사례는 자료점 분포의 차이가 아니라, 지표별 효과수준 판정 기준의 차이가 해석 불일치를 만들어낼 수 있음을 보여준다.

따라서 효과크기 산출값을 효과수준 범주로 분류할 때는 지표별 판정 기준의 차이를 함께 고려해야 한다. 본 연구에서 판정기준 경계형으로 분류된 AB 비교단위들은 산출값 자체의 차이가 크지 않거나 일부 지표에서는 동일한 값이 산출되었음에도, 지표별 효과수준 기준이 달라 서로 다른 판정 범주로 분류되었다. 이는 효과크기 수치가 동일하거나 유사하더라도 해석 기준에 따라 중재 효과의 강도 판단이 달라질 수 있음을 의미한다. 그러므로 단일대상연구의 효과크기 해석에서 판정 기준은 단순한 사후 분류 절차가 아니라 연구 결과의 의미를 바꿀 수 있는 해석 기준으로 다루어져야 한다. 연구자는 효과크기 산출값과 함께 적용한 판정 기준의 출처와 기준값을 명확히 제시하고, 경계값에 가까운 효과크기는 단정적으로 해석하기보다 시각적 분석과 자료점 분포를 함께 고려하여 해석할 필요가 있다.

단일대상연구에서는 시각적 분석뿐만 아니라 효과크기 산출의 중요성이 점차 강조되고 있다. What Works Clearinghouse(2020)에서도 단일대상연구의 효과성 판단에서 효과크기 지표의 산출을 고려하도록 제시하고 있다. 그러나 효과크기 지표는 각각의 산출 방법과 해석 기준이 다르기 때문에, 동일한 자료에서 긍정적인 효과가 산출되었다고 하더라도 그것이 항상 동일한 수준의 효과를 의미하는 것은 아니다. 본 연구에서도 PND, IRD, Tau-U가 전반적으로 높은 효과크기를 보였으나, 일부 AB 비교단위에서는 지표별 효과수준 판정이 일치하지 않았다. 이는 동일한 단일대상연구 자료에 서로 다른 효과크기 지표를 적용할 경우, 중재 효과에 대한 판단이 달라질 수 있음을 보고한 선

행연구와 맥을 같이한다(Chen et al., 2016; Peart et al., 2024). 따라서 특정 효과크기 지표 하나에만 의존할 경우 중재 효과를 과소평가하거나 과대평가할 가능성이 있으므로, 연구자는 연구 목적과 자료의 특성을 고려하여 적절한 효과크기 지표를 선택해야 한다. 또한, 자료점 수, 기초선의 변동성 및 추세, 중재 효과의 즉각성 또는 점진성, 종속변인의 변화 방향 등의 시각적 분석과 함께 중재 효과를 종합적으로 고려할 필요가 있다(Manolov & Onghena, 2022). 이러한 접근은 단일대상연구에서 산출된 효과크기 결과에 따른 중재의 효과를 보다 타당하게 해석할 수 있을 것이다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 본 연구는 2016년부터 2026년 5월까지 국내 통합교육 환경에서 실시된 긍정적 행동지원 단일대상연구 23편을 대상으로 하였으므로, 연구 결과를 모든 긍정적 행동지원 단일대상연구로 일반화하는 데에는 제한이 있다. 둘째, 본 연구에 포함된 분석대상 연구는 영유아 및 초등학생을 중심으로 이루어졌으며, 중·고등학생을 대상으로 한 연구는 포함되지 않았다. 따라서 본 연구의 결과를 중등교육 단계의 학생에게 동일하게 적용하여 해석하는 데에는 주의가 필요하다. 이에 후속 연구에서는 중·고등학생을 포함한 다양한 학교급에서 긍정적 행동지원의 효과와 효과크기 지표 간 산출 양상이 유사하게 나타나는지 검토할 필요가 있다. 또한 PND, IRD, Tau-U 외에도 다양한 효과크기 지표를 함께 비교함으로써 자료 특성에 따른 지표 선택과 해석의 타당성을 보다 폭넓게 확인하면 좋을 것이다.

Reference

(분석 연구는 *로 표시함)

- Allison, D. B., & Gorman, B. S. (1993). Calculating effect sizes for meta-analysis: The case of the single case. *Behaviour Research and Therapy*, 31(6), 621-631. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(93\)90115-b](https://doi.org/10.1016/0005-7967(93)90115-b)
- *Bae, S. H., Lee, B. I., & Jo, H. G. (2016). The Effects of Class-wide and Individualized Positive Behavior Support on Challenging Behaviors and Social Competence of Children in an Inclusive Class. *Korean Journal of Early Childhood Special Education*, 16(2), 131-159.
- Baker, S. K., Chard, D. J., Ketterlin-Geller, L. R., Apichatabutra, C., & Doabler, C. (2009). Teaching writing to at-risk students: The quality of evidence for self-regulated strategy development. *Exceptional Children*, 75(3), 303-318. <https://doi.org/10.1177/001440290907500303>
- Cha, J. K., & Kim, J. H. (2014). The Effect of the Class-wide Universal Positive Behavior Support Program on Classroom Behaviors of Students with and without Disabilities in Inclusive Classrooms of an Elementary School. *Journal of Intellectual Disabilities*, 16(4), 85-109.
- Chen, M., Hyppa-Martin, J. K., Reichle, J. E., & Symons, F. J. (2016). Comparing single case design overlap-based effect size metrics from studies examining speech generating device interventions. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 121(3), 169 - 193. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-121.3.169>
- *Choi, A. R., & Kim, E. K. (2018). Effects of Prevent-Teach-Reinforce Positive Behavior Supports on Class Participation Behaviors and Class Disruption Behaviors of the Student at Risk for ADHD. *Journal of Behavior Analysis and Support*, 5(1), 1 - 26. <https://doi.org/10.22874/kaba.2018.5.1.1>
- *Choi, H. J., Noh, J. A., & Jeung, G. S. (2020). The Effects of Individualized Positive Behavior Support on Distractive Behavior and Activity Participation Behavior of a Child with Developmental Delays. *Korean Journal of Early Childhood Special Education*, 20(2), 81-105. <https://doi.org/10.21214/kecse.2020.20.2.81>
- Choi, J. H., & Kim, D. Y. (2017). A Meta-Analysis of Single-Case Research Using Social Stories™: Comparison between South

- Korea and Other Countries. *Journal of the Korean Association for Persons with Autism*, 17(1), 75-101.
- Choi, K. R., & Kim, D. I. (2025). The Meta-Analysis of Positive Behavior Support for Students with Disabilities in Inclusive Classrooms: Focusing on Korean Studies. *Journal of Special Education*, 32(3), 62-93.
<https://doi.org/10.34249/jse.2025.32.3.62>
- Choi, M. J., & Paik, E. H. (2015). The Effects of Positive Behavior Support on on/off-Task Behavior and Social Interaction of Children with Developmental Delays in Inclusive Setting. *Korean Journal of Special Education*, 50(3), 143-168.
- *Jeong, J. Y., & Hwang, S. Y. (2020). The Effects on Inclusive Community Recognition in Elementary School Through Grade-Wide Universal Positive Behavior Support. *The Journal of Special Children Education*, 22(1), 29-56.
<https://doi.org/10.21075/kacs.2020.22.1.29>
- *Kang, H. W., Hong, S. H., & Chung, K. S. (2018). The Effects of Classroom-wide Positive Behavior Support on the Challenging Behaviors, Social emotional competence of Children without disabilities and At-Risk Child in Day Care Center. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(1), 439-467.
<https://doi.org/10.22251/jlcci.2018.18.1.439>
- Kestner, K. M., Peterson, S. M., Eldridge, R. R., & Peterson, L. D. (2019). Considerations of Baseline Classroom Conditions in Conducting Functional Behavior Assessments in School Settings. *Behavior Analysis in Practice*, 12(2), 452-465.
<https://doi.org/10.1007/s40617-018-0269-1>
- Kim, D. I., & Lim, J. H. (2021). The Effects of Spelling Instructions on Low Achieving Students and Students with Learning Disabilities: A Meta-Analysis on Single Case Studies in Korea. *The Journal of Special Children Education*, 23(1), 1-29.
<https://doi.org/10.21075/kacs.2021.23.1.1>
- *Kim, E. S., Lee, G. J., & Rhie, S. J. (2019). Effects of Individual Positive Behavior Support(PBS) on Challenging Behavior of a Child with Severe Autism Spectrum Disorder. *Journal of Special Education*, 35(2), 249-273.
<https://doi.org/10.31863/JSE.2019.08.35.2.249>
- Kim, G. Y., Choi, H. Y., & Jung, P. G. (2021). A Meta-Analysis of Social Skill Interventions for People with Autism Spectrum Disorders: Focused on Single-Subject Research. *Journal of Special Education*, 28(1), 254-293.
<https://doi.org/10.34249/jse.2021.28.1.254>
- Kim, H. R., Kim, H. J., & Kim, D. I. (2017). The Effectiveness of Peer-Mediated Interventions for Children with Autism Spectrum Disorder: A Single-Subject Meta-Analysis. *Journal of Emotional & Behavioral Disorders*, 33(3), 83-109.
<https://doi.org/10.33770/JEBD.33.3.5>
- *Kim, M. H., & Noh, J. A. (2016). The Effects of Positive Behavior Support on the Problem Behaviors and Task Engagement of a Young Child at risk for ADHD. *The Journal of Inclusive Education*, 11(1), 43-65.
<https://doi.org/10.26592/ksie.2016.11.1.43>
- Kim, S. H., & Lee, S. B. (2015). Effect of Classroom-based Positive Behavior Support on both class-attending behavior and Maladjustment Behaviors of students with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Behavior Analysis and Support*, 2(1), 23-38.
<https://doi.org/10.22874/kaba.2015.2.1.23>
- Knoebel, J. (2014). *Educating students with autism spectrum disorder at a secondary level: A meta-synthesis* [Master's thesis, University of Alaska Southeast]. ScholarWorks@UA. https://scholarworks.alaska.edu/uas_specedma_theses/52/
- *Ko, S. Y., Paek, Y. S., & Son, S. H. (2018). The Effect of Positive behavior support through Behavioral consultation on challenging behaviors and alternative behaviors of student with ADHD tendency. *Journal of Special Education: Theory and Practice*, 19(4), 345-369.

- Koh, H. J., Kim, W. R., & Kim, D. I. (2013). A Research Synthesis of Composition Interventions for Students with Learning Disabilities in Korea. *Korean Journal of Special Education*, 47(4), 165-187.
- *Kwon, S. Y., & Lee, B. I. (2017). The Effects of Positive Behavior Support on Behaviors and Attitude of Young Children and a Young Child with Developmental Delay in an Inclusive Classroom. *Korean Journal of Early Childhood Special Education*, 17(2), 23-54.
- *Kwon, S. Y., Lee, J. H., & Kang, S. Y. (2018). The effects of individual level positive behavior support on behaviors of the integrated a young child at risk. *Korean Journal of Early Childhood Special Education*, 18(3), 85-108.
<https://doi.org/10.21214/kecse.2018.18.3.85>
- *Kwon, S. Y., Lee, J. H., & Kang, S. Y. (2019). The Effects of Positive Behavior Support on Routine Activity Participation Behaviors of the Child with Developmental Delay in Daycare Center. *Korean Journal of Early Childhood Special Education*, 19(4), 165-191. <https://doi.org/10.21214/kecse.2019.19.4.165>
- Lee, I. S., & Cho, K. S. (2005). Positive Behavior Support in Multi-Settings for a Young Child with Autism. *Korean Journal of Early Childhood Special Education*, 5(2), 161-190.
- *Lee, S. H., & Lee, B. I. (2017). The Effects of Individual-Wide Positive Behavior Support(PBS) on Problem Behaviors for a Child with Autism in an Inclusive Setting. *Korean Journal of Early Childhood Special Education*, 17(3), 65-88.
<https://doi.org/10.21214/kecse.2017.17.3.65>
- *Lee, S. H., Lee, K. L., Seo, Y. H., & Paik, E. H. (2020). The Effects of Individualized Positive Behavior Support on Requesting Behavior and Classroom Disturbance Behavior of a Student with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Behavior Analysis and Support*, 7(1), 1-21. <https://doi.org/10.22874/kaba.2020.7.1.1>
- Lee, Y. D. N., & Song, J. (2020). Analysis of Trends of Communication Interventions for Students with Developmental Disabilities Based on Quality Indicators. *Korean Journal of Special Education*, 55(2), 137-161.
<https://doi.org/10.15861/kjse.2020.55.2.137>
- *Lim, D. K., & Lee, B. I. (2019). The Effects of Positive Behavior Support(PBS) on Problem Behaviors for a Young Child with Autism in an Inclusive Setting. *Journal of Behavior Analysis and Support*, 6(1), 101-130.
<https://doi.org/10.22874/kaba.2019.6.1.101>
- *Lim, N. R., Park, N. R., & Choi, Y. H. (2019). The Effect of Positive Behavior Support on the Problem Behavior of Children with Integrated Nursery Classes. *Journal of Early Childhood Education & Educare Welfare*, 23(2), 33-62.
<https://doi.org/10.22590/ecee.2019.23.2.33>
- Maggin, D. M., Briesch, A. M., Chafouleas, S. M., Ferguson, T. D., & Clark, C. (2014). A comparison of rubrics for identifying empirically supported practices with single-case research. *Journal of Behavioral Education*, 23(2), 287-311.
<https://doi.org/10.1007/s10864-013-9187-z>
- Manolov, R., & Onghena, P. (2022). Defining and assessing immediacy in single-case experimental designs. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 118(3), 462 - 492. <https://doi.org/10.1002/jeab.799>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), Article e1000097.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Odom, S. L., Buysse, V., & Soukakou, E. (2011). Inclusion for young children with disabilities: A quarter century of research perspectives. *Journal of Early Intervention*, 33(4), 344-356. <https://doi.org/10.1177/1053815111430094>
- Park, E. Y., Shin, M. K., & Chae, S. J. (2018). A Meta-Analysis of Single-Case Research Designs on Individualized Positive

- Behavior Supports. *Journal of Behavior Analysis and Support*, 5(1), 27-48. <https://doi.org/10.22874/kaba.2018.5.1.27>
- Park, H. J., & Noh, J. A. (2009). Current Status of PBS Implementation for Preschoolers with Developmental Delays in the Inclusive Early Childhood Special Education Settings. *The Journal of Special Children Education*, 11(3), 279-295. <https://doi.org/10.21075/kacs.2009.11.3.279>
- *Park, H. O., & Kim, J. H. (2017). The Effects of Positive Behavioral Support in Inclusive Kindergarten on Challenging Behaviors of Young Children with Developmental Disabilities and Prosocial Behaviors of Young Children. *The Journal of the Korean Association on Developmental Disabilities*, 21(3), 19-46.
- *Park, H. O., & Kim, J. H. (2022). The Effects of Positive Behavioral Support on Challenging Behavior and Social Interaction of Children with Developmental Delays in Inclusive Setting. *The Journal of the Korean Association on Developmental Disabilities*, 26(3), 41-60. <https://doi.org/10.34262/kadd.2022.26.3.60>
- *Park, J. Y., & Lee, K. J. (2026). Effects of Positive Behavior Support on the Target Behaviors of Elementary Students at Risk for ADHD. *Journal of Elementary Education*, 42(1), 55-75. <https://doi.org/10.23103/dnueje.2026.42.1.55>
- Park, S. H., Lee, H. J., & Hur, S. J. (2015). Current Status of the Instructional Practices of Special and Inclusive Classes in Nationwide Middle Schools in Korea. *Special Education Research*, 14(1), 27-62. <https://doi.org/10.18541/ser.2015.02.14.1.27>
- *Park, S. I., & Shim, S. Y. (2021). The effects of positive behavior support (PBS) on challenging behaviors of a child with autism spectrum disorder in an inclusive class in a childcare center. *Journal of Behavior Analysis and Support*, 8(1), 137-160. <https://doi.org/10.22874/kaba.2021.8.1.137>
- Parker, R. I., Vannest, K. J., & Brown, L. (2009). The improvement rate difference for single-case research. *Exceptional Children*, 75(2), 135-150. <https://doi.org/10.1177/001440290907500201>
- Parker, R. I., Vannest, K. J., Davis, J. L., & Sauber, S. B. (2011). Combining nonoverlap and trend for single-case research: Tau-U. *Behavior Therapy*, 42(2), 284-299. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2010.08.006>
- Peart, A. M., Drevon, D. D., & Jasper, A. D. (2024). A comparison of single-case effect measures using check-in check-out data. *Behavior Modification*, 48(3), 360-384. <https://doi.org/10.1177/01454455241233738>
- Rakap, S. (2015). Effect sizes as result interpretation aids in single-subject experimental research: Description and application of four nonoverlap methods. *British Journal of Special Education*, 42(1), 11-33. <https://doi.org/10.1111/1467-8578.12091>
- *Ryu, G. T., & Park, K. O. (2022). The effect of individualized positive behavior support based on design principles of blended learning on classroom disruptive behavior of elementary students with severe intellectual disability. *The Journal of Inclusive Education*, 17(1), 53-80. <https://doi.org/10.26592/ksie>
- Samuel, A. (2018). *The effects of positive behavioral interventions and supports for students with emotional or behavioral disorders* [Starred paper, St. Cloud State University]. Culminating Projects in Special Education. https://repository.stcloudstate.edu/sped_etds/55/
- Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (2013). PND at 25: Past, present, and future trends in summarizing single-subject research. *Remedial and Special Education*, 34(1), 9-19. <https://doi.org/10.1177/0741932512440730>
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., & Casto, G. (1987). The quantitative synthesis of single-subject research: Methodology and validation. *Remedial and Special Education*, 8(2), 24-33. <https://doi.org/10.1177/074193258700800206>
- *Seo, G. W., & Cho, Y. K. (2021). The Effects of Family Related Positive Behavior Support Intervention on Challenging Behaviors and Social Interaction of Preschoolers with Disabilities at Indoor Activities in Inclusive Classes. *Special Education Research*, 20(1), 27-57. <https://doi.org/10.18541/ser.2021.02.20.1.27>
- *Shim, B. B., & Lee, M. J. (2017). The Effect of Social Story Intervention including Peer Supports based on Functional

- Assessment on the Out-of-seat Behavior of Preschools with Developmental Delay. *The Journal of Humanities and Social science* 21, 8(3), 1221-1236. <https://doi.org/10.22143/HSS21.8.3.65>
- *Song, M. Y., Lee, Y. S., Seo, Y. H., Do, K. M., & Paik, E. H. (2018). The Effects of Individualized Positive Behavior Support on Challenging Behavior of a Student with Intellectual Disabilities In an Inclusive Elementary School. *Journal of Behavior Analysis and Support*, 5(2), 159-179. <https://doi.org/10.22874/kaba.2018.5.2.159>
- Sugai, G., & Horner, R. H. (2006). A promising approach for expanding and sustaining school-wide positive behavior support. *School Psychology Review*, 35(2), 245-259. <https://doi.org/10.1080/02796015.2006.12087989>
- Swain-Bradway, J., Putnam, R., Freeman, J., Simonsen, B., George, H. P., Goodman, S., Yanek, K., Lane, K. L., & Sprague, J. (2017). *PBIS technical guide on classroom data: Using data to support implementation of positive classroom behavior support practices and systems*. National Technical Assistance Center on Positive Behavioral Interventions and Support. <https://www.pbis.org/resource/pbis-technical-guide-on-classroom-data>
- Tarlow, K. R. (2017). An improved rank correlation effect size statistic for single-case designs: Baseline Corrected Tau. *Behavior Modification*, 41(4), 427-467. <https://doi.org/10.1177/0145445516676750>
- What Works Clearinghouse. (2020). *What Works Clearinghouse standards handbook, version 4.1*. U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance.
- Yoon, Y. N. (2009). *The effect of the class-wide universal positive behavior support at problem behaviors and school-life satisfaction to six-grade students of elementary school* [Unpublished master's thesis, Ewha Womans University].
- Yun, J. M., & Kim, D. I. (2014). A Meta-Analysis of Reading Fluency Interventions for Students with Reading Difficulties using IRD Index. *Journal of Special Education*, 21(1), 196-217. <https://doi.org/10.34249/jse.2014.21.1.196>

Appendix

No.	Author(s) (Year)	Participants	Experimental Design	Independent Variable	Dependent Variable
S01	Kim, Mihye Noh, Jina (2016)	One 5-year-old child showing ADHD characteristics	Multiple-baseline design across settings	Individual-level PBS	Problem behavior; activity engagement behavior
S02	Kwon, Soyoung Lee, Byeongin (2017)	Twenty-four 5-year-old typically developing children and one child with developmental delay	Multiple-baseline design across settings; one-group pretest - posttest design	Class-wide PBS; individual-level PBS	Problem behavior; activity engagement behavior
S03	Bae, Sunhwa, Lee, Byoungin, Cho, Hyungeun (2016)	Nineteen 5-year-old typically developing children and three children with developmental delay	AB design; one-group pretest - posttest design	Class-wide PBS; individual-level PBS	Problem behavior; activity engagement behavior
S04	Park, Hyeonok, Kim, Junghyun (2017)	Two 5-year-old children with developmental delay; experimental group 18, control group 18	Multiple-baseline design across settings; control-group pretest - posttest design	Class-wide PBS; individual-level PBS	Problem behavior
S05	Kang, Hyewon, Hong, Sunho, Chong, Kiseob (2018)	Seventeen 4-year-old typically developing children and one child at risk for disability	Multiple-baseline design across settings; one-group pretest - posttest design	Class-wide PBS; individual-level PBS	Problem behavior
S06	Shim Bo-Bae, Lee Mi-Jung (2017)	Three children with developmental delay	Multiple-baseline design	Social story intervention including peer support based on functional assessment	Out-of-seat behavior; activity engagement behavior
S07	Lee, Seungho, Lee, Byoung-in, (2017)	One 7-year-2-month-old child with autism spectrum disorder	Multiple-baseline design across behaviors	Individual-level PBS	Self-injurious behavior; object-throwing behavior; bothering behavior
S08	Choi, Aram, Kim, Eunkyung (2018)	One second-grade elementary boy with suspected ADHD	Multiple-probe baseline design across settings	PTR-based individual-level PBS	Class participation behavior; class-disruptive behavior
S09	Ko, Seoyeon, Baek Youngsun, Son, Seunghyun (2018)	One second-grade elementary boy showing ADHD characteristics	Multiple-baseline design across settings	Individual-level PBS through behavioral consultation	Problem behavior; replacement behavior
S10	Kwon, Soyoung, Lee, Jihyo, Kang, Suyeon (2018)	One 2-year-old child at risk for disability	Multiple-baseline design across settings	Individual-level PBS	Problem behavior; activity engagement behavior
S11	Song, Minyoung, Lee, Yoonsuk, Seo, Younghee, Do, Kyungman, Paik, Eunhee (2018)	One elementary student with intellectual disability in an inclusive general school setting	Multiple-baseline design across settings	Individual-level PBS	Class-disruptive behavior; following teacher directions
S12	Kwon, Soyoung, Lee, Jihyo, Kang, Suyeon (2019)	One 4-year-old child with developmental delay	ABAB design	Individual-level PBS	Duration of clean-up behavior; problem behavior; activity engagement behavior

Appendix

(continued)

No.	Author(s) (Year)	Participants	Experimental Design	Independent Variable	Dependent Variable
S13	Kim, Eun-Seon, Lee, Geumja, Rhie, Sukjeong (2019)	One 5-year-old boy with severe autism spectrum disorder	Multiple-baseline design across behaviors	Individual-level PBS	Refusal to enter the classroom; refusal to sit; distraction during tasks
S14	Lim, Nari, Park, Nari, Choi, Yunhee (2019)	Two 5-year-old children with developmental delay	AB design; control-group pretest - posttest design	Class-wide PBS; individual-level PBS; home-linked intervention	Activity disengagement; lying down; staring into space; laughing and playing; engaging in unrelated behaviors; disrupting loudly
S15	Lim, Dakyoung, Lee, Byoungin (2019)	One 5-year-old child with autism spectrum disorder	Multiple-baseline design across behaviors	Individual-level PBS	Dangerous behavior; distractive behavior; food refusal behavior
S16	Lee, Sunhee, Lee, Kwanglim, Seo, Younghee, Baik, Eunhee (2020)	One elementary student with autism spectrum disorder	Multiple-baseline design across settings	Individual-level PBS	Class-disruptive behavior; requesting behavior
S17	Jeong Juyeon, Hwang, Soonyoung (2020)	Two third-grade elementary boys with intellectual disability	Multiple-probe baseline design across behaviors	Grade-level PBS; small-group support; individual-level PBS	Class-preparation behavior; task-performance behavior; attention behavior
S18	Choi, Hyonjeoung, Noh, Jina, Jeung, Gilsoon (2020)	One 3-year-old boy with developmental delay	ABAB design	Individual-level PBS; home-linked intervention	Distractive behavior during class; activity engagement behavior
S19	Park, Sang-In, Shim, Sookyoung (2021)	One 6-year-old girl with autism spectrum disorder	Multiple-baseline design across behaviors	Individual-level PBS	Peer-disruptive behavior; distractive behavior during class
S20	Seo, Gyuwon, Cho, Yoonkyung (2021)	Three 4- to 5-year-old children with disabilities: two with autism spectrum disorder and one with language developmental delay	Multiple-baseline design across participants	Individual-level PBS; home-linked intervention	Problem behavior; social interaction
S21	Ryu, Gyurae, Park, Kyoungock (2022)	Two sixth-grade elementary students with severe intellectual disability	Multiple-baseline design across settings	Blended-learning-based individual-level PBS	Class-disruptive behavior
S22	Park, Hyeonok, Kim, Junghyun (2022)	One 4-year-old boy with developmental delay	Multiple-baseline design across settings	Individual-level PBS	Problem behavior; social interaction
S23	Park, Juneyong, Lee, Kijung (2026)	Two second-grade elementary students at risk for ADHD	ABA single-case design	Class-wide PBS; individual-level PBS	Latency to sit at the start of class; forward- facing sitting; keeping only class-related materials on the desk