

SŁAWOMIR TRUSZ

ORCID 0000-0002-7572-018X

*Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej
w Krakowie*

EKSPERYMENT JEDNOPODMIOTOWY - CHARAKTERYSTYKA METODY I JEJ ZASTOSOWANIE W NAUKACH O EDUKACJI

ABSTRACT. Trusz Sławomir, *Eksperyment jednopodmiotowy – charakterystyka metody i jej zastosowanie w naukach o edukacji* [Single-Subject Experiment Designs: Description of the Method and its Application in Education]. *Studia Edukacyjne* no. 61, 2021, Poznań 2021, pp. 27-60. Adam Mickiewicz University Press. ISSN 1233-6688. DOI: 10.14746/se.2021.61.2

A single-subject experiment, also known as quantitative case study or $n = 1$ research design, is an extraordinary but rarely used research method when it comes to education. This method combines precision of experiment with depth of qualitative analyses carried out on the basis of data obtained from a single subject under standardized observation. The paper presents formal characteristics, hypothesis verification conditions as well as strengths and weaknesses of the five single-subject experiment schemas, i.e.: (1) AB design, (2) reversal design ABAB, (3) multiple baseline design, (4) alternating treatment design, and (5) changing criterion design. Furthermore, graphic and non-graphic methods of testing hypotheses on causal relations between independent and outcome variables appropriate for the single-subject experiment are discussed.

Key words: experimental research in education, single-subject experiment schemas, quantitative case study, $n = 1$ research designs

Charakterystykę formalną wraz z analizą funkcji badań eksperymentalnych warto rozpocząć od przytoczenia słów Maxa Plancka, którego zdaniem „eksperyment to jedyny sposób zdobywania wiedzy, jakim dysponujemy. Wszystko poza tym to poezja, wyobraźnia”. Genialnemu fizykowi, laureatowi Nagrody Nobla w 1918 roku chodziło o zdobywanie wiedzy na temat zależności przyczynowo-skutkowych.

Rzeczywiście, eksperyment to metoda umożliwiająca testowanie hipotez przyczynowych. Korzystanie z niej pozwala realizować dwa podstawowe cele nauki, to jest wyjaśniać i przewidywać analizowane zjawiska/pro-

cesy¹. Dwie inne metody – obserwacja i sondaż (*survey*) – pozwalają jedynie oceniać korelacje między zmiennymi².

Istnieje fundamentalna różnica między związkiem przyczynowo-skutkowym a korelacją (współzmiennością, współwystępowaniem) zjawisk. Z pierwszym mamy do czynienia na przykład wówczas, kiedy po skaleczeniu palca, po chwili dostrzegamy wypływającą z rany krew. W podanym przykładzie krwawienie (skutek) zostało spowodowane urazem palca (przyczyna).

Dla odmiany, o korelacji mówimy wówczas, gdy zmiany jednej zmiennej (A) współwystępują ze zmianami innej zmiennej (B), przy czym wariancja A może, ale nie musi, być przyczyną wariancji B³. Na przykład, możemy wyobrazić sobie sytuację, w której badacz obserwuje rodzeństwo: Antosia i Basię. Antoś urodził się 1 stycznia 2000 roku, a Basia dokładnie rok później. W związku z tym 1 stycznia 2002 roku Antoś ma 2 lata, a Basia obchodzi pierwsze urodziny. Rok później Antoś ma 3, a Basia 2 lata, natomiast w roku 2018 Antoni jest pełnoletni, a Basia ma dopiero 17 lat.

W analizowanym przykładzie korelacja między A i B (współzmiennosc wieku Antosia i Basi) jest doskonała ($r = 1,00$). Każda zmiana wieku Antka współwystępuje ze zmianą wieku Basi. Mimo ścisłego związku wieku rodzeństwa, kuriozalne byłoby twierdzenie, że zmiany wieku Antosia stanowią przyczynę zmian wieku Basi lub też, że zmiany wieku Basi są wywoływane zmianami wieku Antka. Istnieje trzecia zmienna (T), która jest przyczyną zmian A i B. Zmienną tą jest czas.

Należy wyraźnie podkreślić, że korelacja nie jest przyczynowością (*correlation is not causation*)⁴. Korzystając z obserwacji lub sondażu, badacz może zgromadzić dane empiryczne, a następnie, odwołując się do schematu korelacyjnego, oszacowywać siłę i kierunek – pozytywny lub negatywny – związku między analizowanymi zmiennymi. Dla odmiany, za pomocą eksperymentu badacz może nie tylko ocenić, na ile określone zmienne, na przykład motywacja do nauki i osiągnięcia edukacyjne, są ze sobą powiązane, ale co ważniejsze – wykazać, że zmiany jednej (np. motywacji) stanowią przyczynę zmian innej (np. osiągnięć), a nie na odwrót⁵.

¹ P. Cash, T. Stanković, M. Štorga, *Experimental design research. approaches, perspectives, applications*, Zurich 2016; T.J. Vanderwelle, *Explanation in causal inference. Methods for mediation and interaction*, Oxford 2015; B.L. Weathington, C.J. Cunningham, D.J. Pittenger, *Research methods for the behavioral and social sciences*, Hoboken 2010.

² G. Hong, *Causality in a social world moderation, meditation and spill-over*, Chichester 2015; J. Pearl, M. Glymour, N.P. Jewell, *Causal inference in statistics: A Primer*, Chichester 2016.

³ J. Cohen i in., *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral science*, Mahwah, New York 2003.

⁴ R. Coleman, *Designing experiments for the social sciences: How to plan, create, and execute research using experiments*, Los Angeles 2018.

⁵ J. Cohen i in., *Applied multiple*; A. Hayes, *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*, New York 2017.

Plany eksperymentów jednopodmiotowych. Jak łączyć precyzję badań eksperymentalnych z wysoką trafnością ekologiczną?

Do szczególnie przydatnych, zwłaszcza w badaniach stosowanych⁶, należą plany eksperymentów jednopodmiotowych (*single-subject research design*), nazywane również planami badawczymi dla $n = 1$ lub ilościowymi studiami przypadku (*quantitative case study*)⁷. Charakteryzowana metoda jest niezwykła, bowiem łączy precyzję eksperymentu z głębią analiz jakościowych, prowadzonych na podstawie materiału pochodzącego najczęściej od jednej osoby badanej, objętej standaryzowaną obserwacją⁸.

Wynika z tego, że korzystanie z planów eksperymentu jednopodmiotowego pozwala precyzyjnie testować założenia na temat przyczynowego charakteru zjawisk/procesów intra i interpersonalnych (indywidualnych i grupowych). Ponadto, posługując się nimi, badacze mogą oceniać znaczenie analizowanych zjawisk/procesów, biorąc pod uwagę jakość funkcjonowania jednostek, na przykład konkretnej Oli – uczeń klasy II C, Krzysia – pacjenta kliniki onkologicznej, cierpiącego z powodu bólu przewlekłego płuc, Władysława – pensjonariusza zakładu poprawczego i tym podobnych.

Do mocnych stron planów eksperymentu jednopodmiotowego można zaliczyć: (1) standaryzację procedur badawczych (2) manipulację czynnikiem (czynnikami) eksperymentalnym, dzięki której można testować hipotezy o relacjach przyczynowo-skutkowych, (3) kontrolę/eliminację wpływu zmiennych zakłócających i (4) precyzję pomiaru zmiennej (zmiennych) zależnej.

Wnikliwy Czytelnik zapewne zauważył, że wskazane mocne strony planów jednopodmiotowych to kryteria definicyjne eksperymentu jako takiego⁹. Specyficzne dla charakteryzowanego podejścia jest natomiast to, że znaczenie odkrywanych prawidłowości nie jest oceniane z punktu widzenia abstrakcyjnych średnich wartości zmiennej zależnej, oszacowywanych w grupach porównawczych, ale zachowań pojedynczych osób, poddanych oddziaływaniu różnych czynników eksperymentalnych. Wskazana właściwość decyduje

⁶ Tj. badań praktycznych, których przedmiotem jest analiza skuteczności różnych typów oddziaływań medycznych, terapeutycznych, edukacyjnych, resocjalizacyjnych itp., prowadzonych w naturalnych warunkach oddziału szpitalnego, gabinetu terapeutycznego, klasy szkolnej, zakładu poprawczego itp.

⁷ J. Barker i in., *Single-case research methods in sport and exercise psychology*, New York 2011; A.E. Kazdin, *Single-case research designs: Methods for clinical and applied settings*, New York 1982; D.L. Morgan, R.K. Morgan, *Single-case research methods for the behavioral and health sciences*, Los Angeles 2009; J.S. Vargan, *Behavior analysis for effective teaching*, New York 2009.

⁸ D.H. McBurney, T.L. White, *Research methods*, Belmont 2010.

⁹ R. Coleman, *Designing experiments*; T. Dunning, *Natural experiments in the social sciences: a design-based approach*, Cambridge 2012.

o wysokiej trafności ekologicznej wniosków wyprowadzanych z pozyskiwanego w ten sposób materiału empirycznego¹⁰.

Zwolennicy charakteryzowanej metody podkreślają, że gromadzenie danych od większej liczby osób zaciemnia uporządkowany i systematyczny rozwój testowanych zjawisk i procesów, na przykład zmiany nawyków rejestrowanych u konkretnej Kasi, Bartka lub Krysi, a nie grupy anonimowych, losowo dobieranych jednostek. Morgan i Morgan¹¹ przekonują, że

alternatywa w postaci planów eksperymentu jednopodmiotowego charakteryzuje się dużą mocą i elastycznością, dobrze dopasowaną zarówno do badań podstawowych, jak i stosowanych.

Autorzy dodają, że:

cechy te powinny być szczególnie atrakcyjne dla praktykujących klinicystów, których obowiązki związane z usługami kierowanymi wobec klientów indywidualnych w coraz większym stopniu obejmują prowadzenie dokumentacji świadczącej o skuteczności stosowanych oddziaływań¹².

Ostatecznym celem większości badań – przekonują rzecznicy planów eksperymentu jednopodmiotowego – nie jest ocena różnic w funkcjonowaniu porównywanych grup osób, wywołanych wpływem określonego oddziaływania, na przykład edukacyjnego, ale raczej analiza skuteczności różnych interwencji w życiu konkretnych osób, na przykład Anety, uczennicy III klasy szkoły średniej, uczącej się języka obcego nową (testowaną) metodą i tym podobnych.

Wybrane plany eksperymentu jednopodmiotowego

Poniżej omówiono pięć najpopularniejszych planów eksperymentu jednopodmiotowego¹³: (1) z wprowadzeniem interwencji AB (*AB design*), (2) naprzemienny ABAB (*reversal design ABAB*), (3) wielorakich pomiarów poziomu wejściowego (*multiple baseline design*), uwzględniający: (a) zróżnicowanie osób, (b) zróżnicowanie zachowań i (c) zróżnicowanie sytuacji, (4) wielorakich interwencji (*alternating treatment design*) i (5) zmieniających się kryteriów (*changing criterion design*).

¹⁰ D.H. Barlow, M.K. Nock, M.Hersen, *Single case*; J.S. Vargas, *Behavior analysis*.

¹¹ D.L. Morgan, R.K. Morgan, *Single-participant research design: Bringing science to managed care*, *American Psychologist*, 2001, 56(2), s. 119.

¹² Tamże, s. 126.

¹³ D.H. Barlow, M.K. Nock, M.Hersen, *Single case*; A.E. Kazdin, *Single-case research*; D.L. Morgan, R.K. Morgan, *Single-case research*; J.S. Vargas, *Behavior analysis*.

Plan z wprowadzeniem interwencji AB

Charakterystyka formalna. Ocena skuteczności czynnika eksperymentalnego, na przykład określonej interwencji, w ramach planu AB przebiega zazwyczaj w trzech etapach: (1) wyboru badanej osoby, (2) pomiaru analizowanego zachowania (Y) w warunkach kontrolnych, (3) wprowadzenia czynnika eksperymentalnego (X) i pomiaru Y w warunkach eksperymentalnych. Litera A w nazwie planu reprezentuje warunek kontrolny, natomiast litera B – warunek eksperymentalny badania.

Przykład. Badacz oszacowuje skuteczność terapii implozywnej¹⁴ u pacjentów cierpiących na lęk przed węzami. W tym celu w fazie I do eksperymentu rekrutowana jest jedna osoba (Błażej – lat 43). Chociaż mężczyzna nigdy nie dotykał węży, doskonale wie, że są one zimne, oślizgłe..., a przede wszystkim niebezpieczne.

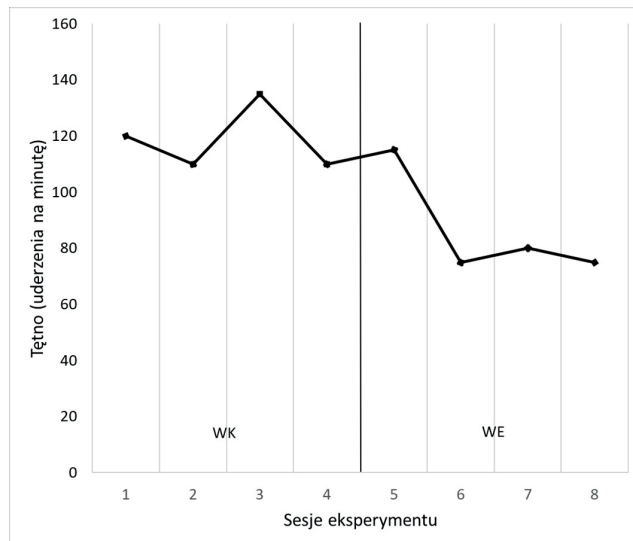
W fazie II – pomiaru analizowanego zachowania (Y) w warunkach kontrolnych – badacz kontroluje fizjologiczne wskaźniki lęku, na przykład tętno i ciśnienie krwi Błażeja, po zaprezentowaniu z pewnej odległości żywego węża boa. Kontakt z gadem sprawia, że tętno mężczyzny wzrasta do 120 uderzeń na minutę, a ciśnienie krwi osiąga poziom 180/110 mmHg. Pomiar Y w warunkach kontrolnych jest powtarzany w dwóch kolejnych sesjach badania. Uzyskane wyniki są następujące: dla tętna: 110 i 135 uderzeń/min., a dla ciśnienia krwi: 175/110 i 210/120 mm/Hg.

W fazie III – wprowadzenia czynnika eksperymentalnego – Błażej siada wygodnie w fotelu, zamyka oczy i wyciąga przed siebie ręce. Badacz delikatnie kładzie na nie węża i prosi mężczyznę, aby określił, czy to co znajduje się w jego rękach jest zimne czy raczej ciepłe i aksamitne w dotyku. Błażej przyznaje, że trzymany przez niego obiekt jest miły w dotyku. Eksperymentator prosi mężczyznę o otwarcie oczu. W pierwszej chwili Błażej naprzemienne robi się błydy i czerwony na twarzy, a następnie – uspokaja.

Badacz oszacowuje poziom analizowanego zachowania w warunkach eksperymentalnych. Po otwarciu oczu tętno mężczyzny osiąga poziom 110 uderzeń/min., a ciśnienie krwi 180/110 mmHg. Podczas kolejnych czterech sesji Błażej dotyka węża boa. Tym razem jednak bez większej obawy – wyniki pomiaru wskaźników lęku są niższe. Dla tętna wynoszą od 75 do 80 uderzeń/min., a dla ciśnienia krwi od 110/70 do 120/65 mmHg.

Uzyskane wyniki wskazują, że interwencja była skuteczna. Podczas nagłego kontaktu z aksamitnym w dotyku wężem Błażej przekonał się, że jego lęk był nieuzasadniony. Przebieg opisanego eksperymentu, wraz z hipotetycznymi wynikami dla tętna Błażeja, przedstawiono na rycinie 1.

¹⁴ P.A. Boudewyns, R.H. Shipley, *Flooding and implosive therapy: direct therapeutic exposure in clinical practice*, New York 2012.



Ryc. 1. Plan z wprowadzeniem interwencji AB

Objaśnienie: WK – warunek kontrolny, WE – warunek eksperymentalny

Kryteria weryfikacji hipotez. Hipotezę bezkierunkową (np. „Terapia implozywna wpływa istotnie na poziom odczuwanego lęku przed węzami”) można uznać za niefałszywą, gdy: pomiar Y w warunku kontrolnym \neq pomiar Y w warunku eksperymentalnym (porównanie wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Komentarz: po wprowadzeniu czynnika eksperymentalnego poziom analizowanego zachowania jest wyraźnie inny niż przed jego wprowadzeniem.

Sytuacja, w której badacz nie wie dokładnie, z jakimi konsekwencjami dla osoby badanej wiąże się wprowadzenie czynnika eksperymentalnego wydaje się mało prawdopodobna. Wynika z tego, że w eksperymentach jednopodmiotowych, i szerzej – badaniach stosowanych – rekomendowane są hipotezy kierunkowe (np. „Terapia implozywna redukuje poziom lęku przed węzami”), w których kierunek różnicy między pomiarami w warunku kontrolnym i eksperymentalnym jest precyzyjnie ustalany¹⁵.

Hipotezę kierunkową można uznać za niefałszywą, gdy: pomiar Y w warunku kontrolnym $>$ pomiar Y w warunku eksperymentalnym albo pomiar Y w warunku kontrolnym $<$ pomiar Y w warunku eksperymentalnym (porów-

¹⁵ M.M. Mark, C. Gamble, *Experiments, quasi-experiments, and ethics*, [w:] *The handbook of social research ethics*, red. D.M. Mertens, P.E. Ginsberg, Los Angeles 2009, s. 198-213; B.L. Weathington, C.J. Cunningham, D.J. Pittenger, *Research methods*.

nanie wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Komentarz: po wprowadzeniu czynnika eksperymentalnego poziom analizowanego zachowania jest wyraźnie inny niż przed jego wprowadzeniem. „Inny” oznacza znacząco wyższy lub niższy, zgodnie z kierunkiem różnicy wyrażonym w hipotezie. Hipotezę należy odrzucić, kiedy pomiar Y w warunkach kontrolnych = pomiar Y w warunkach eksperymentalnych (czynnik eksperymentalny nie wywołuje oczekiwanej zmiany w poziomie analizowanego zachowania) lub pomiar Y w warunkach kontrolnych < pomiar Y w warunkach eksperymentalnych, choć hipoteza zakłada „>”, albo pomiar Y w warunkach kontrolnych > pomiar Y w warunkach eksperymentalnych, choć hipoteza zakłada „<” (kierunek wpływu czynnika eksperymentalnego jest sprzeczny z zakładanym).

Zalety i wady planu. Podstawową zaletą, a zarazem wadą planu jest jego prostota. Jednokrotne wprowadzenie czynnika eksperymentalnego oraz brak powrotu do warunków kontrolnych powoduje, że nie nadaje się on do testowania zależności przyczynowo-skutkowych. Plan jest bardzo wrażliwy na wpływ zmiennych zakłócających. Badacz nie jest w stanie ocenić, na ile zmiany analizowanego zachowania zostały wywołane wpływem testowanej interwencji, na ile zaś – innych, niekontrolowanych czynników. Na przykład, poprawę wyników w nauce Basi można tłumaczyć oddziaływaniem nowej, ocenianej przez nauczyciela, metody nauczania, ale równie dobrze zbiegającym się w czasie arestowaniem agresywnego wobec dziewczynki ojca alkoholika.

Nietrudno zauważyć, że zmiana sytuacji rodzinnej może pozytywnie oddziaływać na osiągnięcia szkolne Basi. Wskazane ograniczenie można wyeliminować stosując rozszerzony plan AB, to jest plan naprzemienny ABAB.

Plan naprzemienny ABAB

Charakterystyka formalna. Plan naprzemienny ABAB służy do oceny skuteczności czynnika eksperymentalnego, na przykład określonej interwencji, poprzez wielokrotne, naprzemiennie, wprowadzanie warunków kontrolnych i eksperymentalnych. Eksperymenty ABAB najczęściej przebiegają w pięciu lub więcej etapach: (1) wyboru badanej jednostki, (2) pomiaru analizowanego zachowania (Y) w warunkach kontrolnych, (3) wprowadzenia czynnika eksperymentalnego (X) i pomiaru Y w warunkach eksperymentalnych, (4) wycofania X i pomiaru Y w warunkach kontrolnych, (5) ponownego wprowadzenia X i pomiaru Y w warunkach eksperymentalnych, (6) n-krotnego powtórzenia etapów od (2) do (5).

Przykład. Badacz ocenia skuteczność wybranych technik kształtowania zachowań interpersonalnych u dzieci zahamowanych społecznie¹⁶. W tym

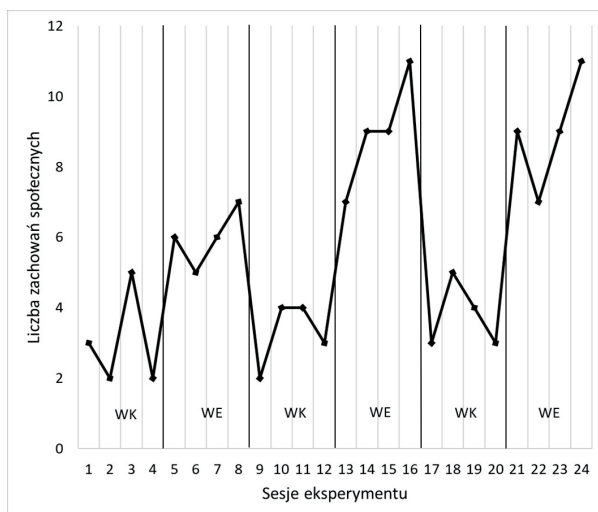
¹⁶ B. Sheldon, *Cognitive-behavioural therapy: Research and practice in health and social care*, New York 2012.

celu, w fazie I eksperymentu, spośród uczniów klas I pewnej szkoły podstawowej rekrutowana jest jedna wyjątkowa dziewczynka (Ola - lat 7). Uczennica od początku roku szkolnego nie nawiązuje kontaktów z rówieśnikami, podczas zajęć często płacze i dopytuje nauczycielkę: „kiedy przyjdzie mama”.

W fazie II - pomiaru analizowanego zachowania (Y) w warunku kontrolnym - badacz obserwuje Olę w różnych sytuacjach społecznych, na przykład wspólnej zabawy z rówieśnikami. Dziewczynka podczas czterech pierwszych sesji badania podejmuje średnio 3 próby zwrócenia na siebie uwagi, na przykład prosi kolegę o oddanie pisaków i tym podobnie.

W fazie III - wprowadzenia czynnika eksperymentalnego - badacz nagradza każdą próbę zaangażowania się Oli w relacje społeczne, na przykład chwali, uśmiecha się i patrzy na nią, kiedy widzi, że dziewczynka nawiązuje kontakt z rówieśnikami. Ponadto, badacz rejestruje zachowania Oli po wprowadzeniu interwencji. Okazuje się, że poziom zachowań społecznych wzrósł do 6 podczas czterech sesji warunku eksperymentalnego.

W fazie IV - wycofania czynnika eksperymentalnego - badacz rezygnuje z nagród, to jest nie zwraca uwagi na zachowania Oli, nawet kiedy dziewczynka angażuje się w relacje społeczne. Okazuje się, że poziom ocenianego zachowania obniżył się - Ola średnio kontaktuje się 3,5-krotnie z rówieśnikami w trakcie czterech sesji warunku kontrolnego. W fazie V - ponownego wprowadzenia czynnika eksperymentalnego - badacz ponownie wzmacnia



Ryc. 2. Plan naprzemienny ABAB

Objaśnienie: WK - warunek kontrolny, WE - warunek eksperymentalny

próby inicjowania przez Olę interakcji z rówieśnikami. Zgodnie z przyjętą hipotezą kierunkową (np. „Nagradzanie zachowań społecznych powoduje, że częstość ich ujawniania przez dzieci nieśmiałe wzrasta”), poziom analizowanego zachowania wzrasta. Dziewczynka ujawnia średnio 9 zachowań społecznych podczas przywróconego warunku eksperymentalnego. Badacz powtarza fazy od II do V, rejestrując systematyczne spadki (warunek kontrolny) i wzrosty (warunek eksperymentalny) poziomu analizowanego zachowania. Przebieg opisanego eksperymentu, wraz z hipotetycznymi wynikami dla zachowań społecznych Oli, przedstawiono na rycinie 2.

Kryteria weryfikacji hipotez. Hipotezę kierunkową należy uznać za niefałszywą, gdy:

(1) pomiary Y w warunku kontrolnym $>$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym albo pomiary Y w warunku kontrolnym $<$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym (porównania wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Komentarz: po wprowadzaniu czynnika eksperymentalnego poziom analizowanego zachowania (Y) jest wyraźnie inny niż występujący w warunku kontrolnym. „Inny” oznacza znacząco wyższy lub niższy, zgodnie z kierunkiem różnicy wyrażonym w hipotezie. Hipotezę należy uznać za fałszywą, gdy pomiary Y w warunku kontrolnym = pomiary Y w warunku eksperymentalnym (czynnik eksperymentalny nie wywołuje oczekiwanej zmiany w poziomie analizowanego zachowania) lub gdy pomiary Y w warunku kontrolnym $>$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym, choć hipoteza zakłada „ $<$ ”, albo pomiary Y w warunku kontrolnym $<$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym, choć hipoteza zakłada „ $>$ ” (kierunek wpływu czynnika eksperymentalnego jest sprzeczny z zakładanym) i

(2) różnica pomiarów Y w warunku kontrolnym = 0 (porównania wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Komentarz: analizowane zachowanie (Y), w wyniku wycofywania czynnika eksperymentalnego (X), wraca do poziomu zaobserwowanego przed wprowadzeniem interwencji.

Zalety i wady planu. Podstawową zaletą planu jest możliwość testowania hipotez przyczynowych w wyniku dodania do planu AB kolejnych pomiarów analizowanego zachowania w warunku kontrolnym i eksperymentalnym. Jego systematyczna zmienność, współwystępująca z wprowadzaniem i usuwaniem czynnika eksperymentalnego, wskazuje na istnienie relacji przyczynowo-skutkowej. Ponadto, kilkukrotne wprowadzenie warunku kontrolnego pozwala falsyfikować założenie o istotnym wpływie zmiennych zakłócających na analizowane zachowanie.

Wady planu ABAB dotyczą wątpliwej etyczności procedury wycofywania czynnika eksperymentalnego, zwłaszcza gdy konsekwencją powrotu do warunku kontrolnego jest pogorszenie stanu zdrowia/funkcjonowania

osoby badanej. Na przykład, celowa rezygnacja z interwencji, redukującej częstość zachowań autoagresywnych u dzieci, z całą pewnością byłaby nieetyczna.

Po drugie, w przypadku wielu zachowań, powrót do ich pierwotnego poziomu, po wcześniejszym wprowadzeniu interwencji, nie jest możliwy. Dotyczy to wszelkich zdolności kształtowanych w procesie uczenia się, które nie zanikają u osób badanych tuż po wycofaniu czynnika eksperymentalnego¹⁷. Wynika z tego, że analizowane zachowania mogą utrzymywać się na względnie wysokim poziomie, mimo braku obecności testowanego czynnika w określonych sesjach eksperymentu. Wracając do przykładu Oli, mimo braku nagród ze strony nauczyciela w warunku kontrolnym, dziewczynka mogłaby tak samo chętnie prezentować zachowania społeczne wskutek ukształtowanego wcześniej nawyku (tzw. zjawisko inercji zachowania, por. punkt „Inercja zachowania” w niniejszym artykule).

Wskazane mankamenty nie występują w planach eksperymentu jedno- podmiotowego z wielorakim pomiarem poziomu wejściowego.

Plan wielorakich pomiarów poziomu wejściowego

W przypadku badań, w których oceniany jest wpływ tego samego czynnika eksperymentalnego na: (1) jedno analizowane zachowanie u więcej niż jednej osoby badanej, (2) więcej niż jedno analizowane zachowanie u jednej osoby badanej, (3) jedno analizowane zachowanie u tej samej osoby badanej, ujawniane w różnych kontekstach (sytuacjach, miejscach itp.) i jednocześnie skutki oddziaływań, na przykład edukacyjnych, są nieodwracalne, to jest wystąpił silny efekt wprawy, lub wycofanie czynnika eksperymentalnego jest nieetyczne, na przykład z powodu intensyfikacji zachowań trudnych badanej osoby, szczególnie polecany jest plan wielorakich pomiarów poziomu wejściowego. Wskazany plan występuje w trzech odmianach.

Plan wielorakich pomiarów poziomu wejściowego uwzględniający zróżnicowanie osób

Charakterystyka formalna. Typ I planu – uwzględniający zróżnicowanie osób – pozwala oceniać skuteczność określonego czynnika eksperymentalnego, biorąc pod uwagę to samo zachowanie (lub rodzinę zachowań), analizowane wśród różnych osób, na przykład oddziaływań służących redukcji zachowań bólowych u trojga dzieci hospitalizowanych z powodu ciężkich poparzeń.

¹⁷ S. Duchesne, A. McMaugh, *Educational psychology for learning and teaching*, South Melbourne 2015; T. Good, J. Brophy, *Looking in classroom*, New York 2008.

Typ I planu przebiega zazwyczaj w pięciu lub więcej etapach: (1) wyboru kilku badanych osób, (2) pomiaru analizowanego zachowania (Y) w warunkach kontrolnych, (3) wprowadzenia czynnika eksperymentalnego (X), na przykład ocenianej interwencji, u pierwszej badanej osoby, utrzymania warunków kontrolnych u pozostałych osób i pomiaru Y u osoby poddanej oddziaływaniu X, (4) wprowadzenia X u drugiej osoby badanej, utrzymania warunków eksperymentalnych i pomiaru Y u pierwszej osoby, utrzymania warunków kontrolnych u osoby trzeciej¹⁸, (5) wprowadzenia X u trzeciej osoby badanej, utrzymaniu warunków eksperymentalnych u pierwszej i drugiej osoby oraz pomiaru Y u wszystkich osób poddanych oddziaływaniu X i tak dalej.

Przykład. Badacz ocenia skuteczność poznawczo-behawioralnej terapii bólu u małych dzieci¹⁹, cierpiących z powodu rozległych oparzeń ciała. W tym celu, w fazie I eksperymentu, z oddziaływaniami pediatrycznymi badacz rekrutuje troje dzieci – Kasię (9 lat), Monikę (10 lat) i Darkę (8 lat). Młodzi pacjenci nie chcą uczestniczyć w procedurach medycznych, na przykład masażach, kąpielach leczniczych i tym podobnych, co wpływa negatywnie na przebieg procesu rehabilitacji. W fazie II – pomiaru analizowanych zachowań w warunkach kontrolnych – badacz obserwuje dzieci i ustala liczbę zachowań trudnych (ZT), na przykład płaczu, kopnięć, ugryzień i tym podobnych, prezentowanych podczas zabiegów pielęgnacyjnych. W czterech pierwszych sesjach warunków kontrolnych Kasia ujawnia średnio: 27,5; Monika: 35,3; a Darek: 33,75 ZT.

W fazie III – wprowadzenia czynnika eksperymentalnego u pierwszej osoby badanej – personel medyczny wygasza ZT, nie zwracając uwagi na Kasię, kiedy dziewczynka płacze, kopie, gryzie innych i tym podobnie. Jednocześnie, lekarze i pielęgniarki nagradzają zachowania Kasi dynamizujące proces jej rehabilitacji, na przykład przejawy współpracy z personelem medycznym i tym podobne. Zgodnie z hipotezą (np. „Techniki poznawczo-behawioralne redukują zachowania trudne u pacjentów”), w wyniku wprowadzenia czynnika eksperymentalnego, liczba ZT u Kasi spada (ich średni poziom w czterech kolejnych sesjach warunków eksperymentalnych: 16,0). Dla odmiany, u Moniki i Darki liczba ZT nie zmienia się – dzieci oczekują na interwencję, zatem brak oddziaływań jest powiązany przyczynowo z brakiem zmian ZT (ich średni poziom: 33,0 u Moniki i 34,0 u Darki).

¹⁸ W wersji rozszerzonej planu w eksperymencie może uczestniczyć dowolna liczba n-osób. W takim przypadku procedura jest wydłużana, stosownie do liczby uwzględnionych w badaniu jednostek.

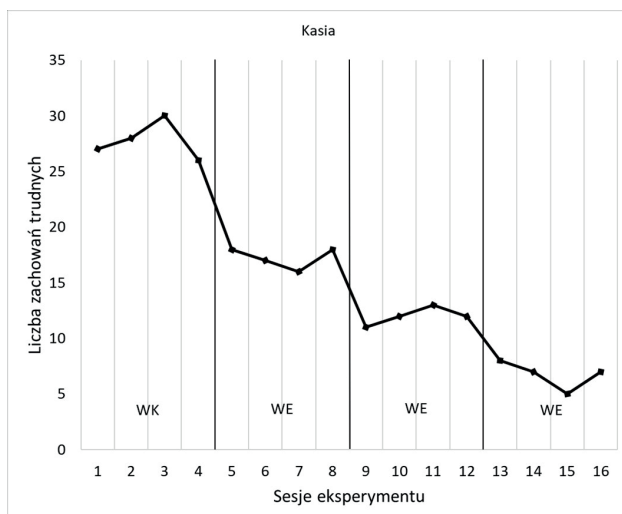
¹⁹ S. Velleman, P. Stallard, T. Richardson, *A review and meta-analysis of computerized cognitive behaviour therapy for the treatment of pain in children and adolescents*, Child: Care, Health and Development, 2010, 36, s. 465-472.

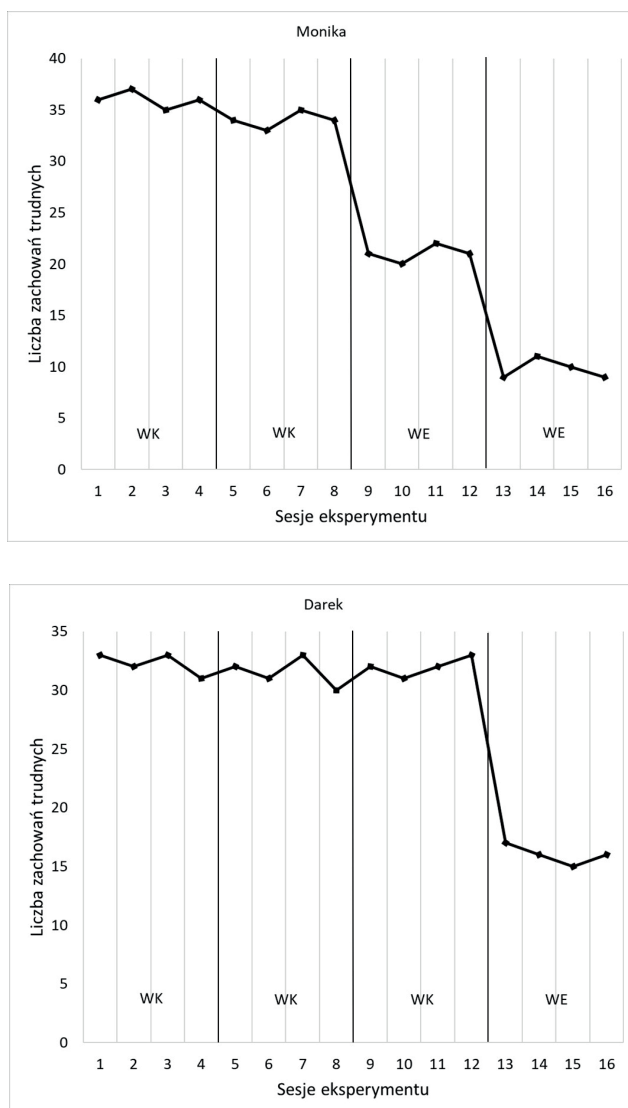
W fazie IV – wprowadzenia czynnika eksperymentalnego u drugiej osoby badanej – personel medyczny stosuje te same oddziaływania (wygaszanie ZT i wzmacnianie zachowań alternatywnych) wobec Moniki. Ponadto, warunek eksperymentalny jest utrzymany u Kasi, a Darek nadal oczekuje na interwencję. Zgodnie z przewidywaniem, spadek ZT u Kasi utrzymuje się (ich średni poziom w czterech kolejnych sesjach warunku eksperymentalnego: 10,0). Podobnie u Moniki – liczba ZT obniża się (średnio: 21,5), w przeciwieństwie do Darka, u którego poziom ZT nie zmienił się (średnio: 33,2).

W fazie V – wprowadzenia czynnika eksperymentalnego u trzeciej osoby badanej – personel medyczny wygasza ZT i wzmacnia zachowania alternatywne u Darka. Ponadto, warunek eksperymentalny jest utrzymany u Kasi i Moniki. Wskutek interwencji liczba ZT u Darka spadła (ich średni poziom w czterech sesjach warunku eksperymentalnego: 16,25). Podobnie u dziewczynek, utrzymanie warunku eksperymentalnego sprawia, że liczba ZT nadal spada (ich średni poziom: 6,0 dla Kasi i 10,25 dla Moniki).

Uzyskane rezultaty pozwalają przyjąć, że interwencja związana z wygaszaniem ZT i wzmacnianiem zachowań alternatywnych dynamizuje proces rehabilitacji dzieci. W wyniku systematycznego wprowadzania czynnika eksperymentalnego poziom analizowanych zachowań obniżał się u dzieci poddanych interwencji, w porównaniu z pacjentami oczekującymi na nią.

Przebieg opisanego eksperymentu, wraz z hipotetycznymi wynikami Kasi, Moniki i Darka, przedstawiono na rycinie 3a.





Ryc. 3a. Plan wielorakich pomiarów poziomu wejściowego uwzględniający zróżnicowanie osób

Objaśnienie: WK – warunek kontrolny, WE – warunek eksperymentalny

Warunki weryfikacji hipotez. Hipotezę kierunkową można uznać za nie-falszywą, gdy:

(1) pomiary Y w warunku kontrolnym > pomiary Y w warunku eksperymentalnym albo pomiary Y w warunku kontrolnym < pomiary Y w warun-

ku eksperymentalnym (porównania wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Komentarz: skutek wprowadzenia czynnika eksperymentalnego, poziom analizowanego zachowania u kolejno badanych osób jest wyraźnie inny niż poziom tego zachowania w warunku kontrolnym. „Inny” oznacza znacząco wyższy lub niższy, zgodnie z kierunkiem różnicy wyrażonym w hipotezie. Hipotezę należy uznać za fałszywą, gdy pomiary Y w warunku kontrolnym = pomiary Y w warunku eksperymentalnym (czynnik eksperymentalny nie wywołuje oczekiwanej zmiany w poziomie analizowanego zachowania) lub gdy pomiary Y w warunku kontrolnym $>$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym, choć hipoteza zakłada „ $<$ ”, albo gdy pomiary Y w warunku kontrolnym $<$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym, choć hipoteza zakłada „ $>$ ” (kierunek wpływu czynnika eksperymentalnego jest sprzeczny z zakładanym) i

(2) różnica pomiarów Y w warunku kontrolnym = 0 (porównania wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Analizowane zachowanie utrzymuje się na względnie stałym poziomie u osób oczekujących na wprowadzenie czynnika eksperymentalnego. Brak interwencji współwystępuje z brakiem wyraźnych zmian zachowania w warunku kontrolnym (por. na ryc. 3a średni poziom ZT w sesjach 1.-4. u Kasi, Moniki i Darka, w sesjach 5.-8. u Moniki i Darka oraz w sesjach 9.-12. u Darka).

Zalety i wady planu. Podstawową zaletą planu jest możliwość testowania hipotez przyczynowych, w wyniku kontrolowania zmian analizowanego zachowania (Y) u kilku osób poddanych oddziaływaniu czynnika eksperymentalnego (X). Systematyczne zmiany Y współwystępujące z wprowadzaniem X u kolejnych osób oraz pomiar poziomu Y w utrzymywanym warunku kontrolnym u wybranych jednostek pozwala wnioskować o przyczynowym oddziaływaniu X na Y , przy jednoczesnej kontroli wpływu czynników zakłócających.

Wada omawianego planu dotyczy wątpliwej etyczności utrzymywania warunku kontrolnego, zwłaszcza wśród osób cierpiących na różne dolegliwości. Brak zmian, spowodowany oczekiwaniem na interwencję, wydłuża czas, w którym osoby funkcjonują poniżej własnych możliwości.

Plan wielorakich pomiarów poziomu wejściowego uwzględniający zróżnicowanie zachowań

Charakterystyka formalna. Typ II planu – uwzględniający zróżnicowanie zachowań – pozwala oceniać skuteczność określonego czynnika eksperymentalnego, biorąc pod uwagę różne zachowania, analizowane u tej samej osoby.

Typ II planu zazwyczaj przebiega w pięciu lub więcej etapach: (1) wyboru jednej osoby badanej, (2) pomiaru analizowanych zachowań (Y_1, Y_2, Y_3, Y_n) w warunku kontrolnym, (3) wprowadzenia czynnika eksperymentalnego

(X) wobec Y_1 , utrzymania warunku kontrolnego w przypadku pozostałych zachowań (Y_2, Y_3, Y_n) i pomiaru Y_1 , (4) wprowadzenia X wobec Y_2 , utrzymania warunku eksperymentalnego w przypadku Y_1 , utrzymania warunku kontrolnego w przypadku pozostałych zachowań (Y_3, Y_n) oraz pomiaru Y_1 i Y_2 , (5) wprowadzenia X wobec Y_3 , utrzymania warunku eksperymentalnego w przypadku Y_1 i Y_2 oraz pomiaru Y_1 i Y_2 i Y_3 i tak dalej²⁰.

Przykład. Badacz ocenia skuteczność systemu żetonowego w kształtowaniu zachowań u dzieci z klas I-III szkół podstawowych²¹. W tym celu, w fazie I eksperymentu, do badania włączono jedno dziecko – Krzysia (lat 9). Zgodnie z logiką systemu żetonowego, badacz zawiera z dzieckiem kontrakt, zgodnie z którym Krzyś otrzymuje punkty (naklejki słoneczek) za określone zachowania, to jest mycie rąk po skorzystaniu z toalety (Y_1), mówienie „dzień dobry” na powitanie (Y_2) i pielęgnowanie kwiatów na wyraźną prośbę nauczyciela (Y_3). Zachowania inne, niż określone w kontrakcie, nie są punktowane.

W fazie II – pomiaru analizowanych zachowań w warunku kontrolnym – badacz obserwuje Krzysia w różnych sytuacjach szkolnych i ustala liczbę Y_1, Y_2 i Y_3 , ujawnianych przez chłopca w adekwatnych kontekstach, na przykład myje ręce po, a nie przed skorzystaniem z toalety i tym podobne. Podczas czterech pierwszych sesji eksperymentu, w warunku kontrolnym, Krzyś umył ręce średnio 3,5 razy, przywitał się 2,0 razy i dbał o kwiaty 5,25 razy.

W fazie III – wprowadzenia czynnika eksperymentalnego wobec pierwszego zachowania – badacz przydziela punkty według ustaleń kontraktu. Po uzbieraniu odpowiedniej liczby naklejek, Krzyś z koszyka wzmocnień może wybrać jedną, odpowiadającą mu nagrodę. Zastosowane oddziaływanie sprawia, że poziom Y_1 wzrasta (podczas 4 sesji warunku eksperymentalnego Krzyś myje ręce średnio 7,5 razy). Pozostałe zachowania utrzymują się w warunku kontrolnym, zatem ich poziom nie zmienia się (średnio: 2,5 razy dla witania się i 5,0 razy dla pielęgnowania kwiatów).

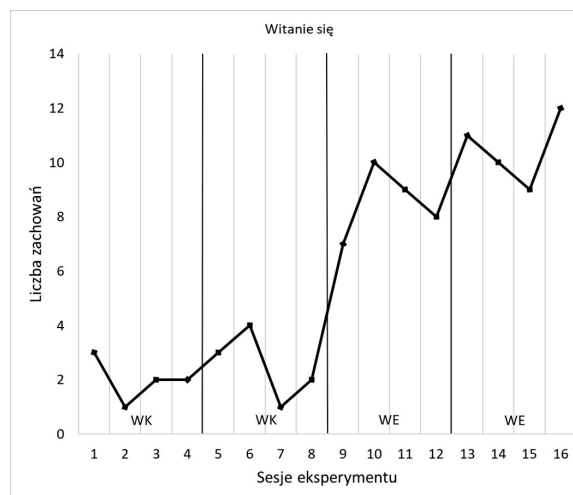
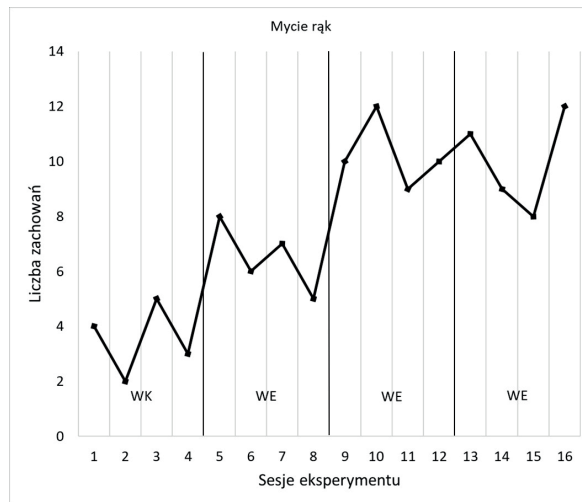
W fazie IV – wprowadzenia czynnika eksperymentalnego wobec drugiego zachowania – badacz przydziela dziecku punkty za witanie się ze znanymi osobami w szkole, natomiast w odniesieniu do Y_1 i Y_3 – utrzymuje odpowiednio: warunek eksperymentalny i kontrolny. Zgodnie z hipotezą (np. „Konsekwentnie stosowany system punktowy wpływa pozytywnie na częstość kształtowanych zachowań u dzieci w wieku od 6 do 9 lat”), liczba zachowań poddanych oddziaływaniu czynnika eksperymentalnego wzrasta (średnio: 9,5 dla Y_1 i 8,15 dla Y_2), natomiast poziom Y_3 nie zmienia się (średnio: 4,75 razy dla pielęgnowania kwiatów).

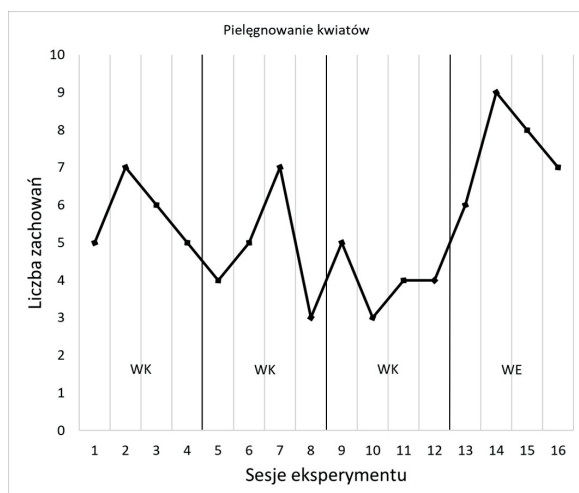
²⁰ W wersji rozszerzonej planu badacz może modyfikować więcej, tj. n-zachowań. Procedura jest wówczas wydłużana stosowanie do liczby uwzględnionych w eksperymencie zachowań (Y_n).

²¹ J.S. Vargas, *Behavior analysis*.

W fazie V – wprowadzenia czynnika eksperymentalnego wobec trzeciego zachowania – badacz przydziela dziecku punkty za pielęgnowanie kwiatów, kiedy nauczyciel o to prosi. Ponadto, utrzymany jest warunek eksperymentalny w przypadku pozostałych zachowań (Y_1 i Y_2). Wzrasta liczba Y_3 (średnio: 7,0) i Y_2 (średnio: 11,15), natomiast poziom Y_1 nie zmienia się (średnio: 9,5).

Uzyskane rezultaty pozwalają przyjąć, że w wyniku systematycznego wprowadzania systemu żetonowego poziom analizowanych zachowań wzrastał, w porównaniu z zachowaniami, na które nie oddziaływał czynnik eksperymentalny. Przebieg badania, wraz z hipotetycznymi wynikami Krzysia, przedstawiono na rycinie 3b.





Ryc. 3b. Plan wielorakich pomiarów poziomu wejściowego uwzględniający zróżnicowanie zachowań

Objaśnienie: WK – warunek kontrolny, WE – warunek eksperymentalny

Kryteria weryfikacji hipotez. Hipotezę kierunkową można uznać za nie-falszywą, gdy:

(1) pomiary Y w warunku kontrolnym $>$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym albo pomiary Y w warunku kontrolnym $<$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym (porównania wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Komentarz: w wyniku wprowadzania czynnika eksperymentalnego poziomu analizowanych zachowań (Y_1, Y_2, Y_3, Y_n) u tej samej osoby są wyraźnie inne niż poziomu tych zachowań w warunku kontrolnym. „Inny” oznacza znacząco wyższy lub niższy, zgodnie z kierunkiem różnicy wyrażonym w hipotezie. Hipotezę należy uznać za fałszywą, kiedy pomiary Y w warunku kontrolnym = pomiary Y w warunku eksperymentalnym (czynnik eksperymentalny nie wywołuje oczekiwanej zmiany w analizowanych zachowaniach) lub gdy pomiary Y w warunku kontrolnym $>$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym, choć hipoteza zakłada „ $<$ ”, albo gdy pomiary Y w warunku kontrolnym $<$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym, choć hipoteza zakłada „ $>$ ” (kierunek wpływu czynnika eksperymentalnego jest sprzeczny z zakładanym) i

(2) różnica pomiarów Y w warunku kontrolnym = 0 (porównania wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Analizowane zachowania (Y_1, Y_2, Y_3, Y_n) w warunku kontrolnym utrzymują się na względnie stałym poziomie. Brak czynnika eksperymentalnego współwystępuje z brakiem wyraźnych zmian

poziomu analizowanych zachowań (por. na ryc. 3b mycie rąk w sesjach 1.-4., witanie się w sesjach 5.-8. i dbanie o kwiaty w sesjach 9.-12.).

Zalety i wady planu. Podstawową zaletą planu jest możliwość testowania hipotez przyczynowych. Systematyczna zmienność poziomu analizowanych zachowań współwystępująca z wprowadzaniem interwencji oraz ich stały poziom w warunkach kontrolnych pozwala orzekać o wpływie czynnika eksperymentalnego na zmienną zależną, przy jednoczesnej kontroli oddziaływania zmiennych zakłócających.

Wadą planu jest nieetyczność procedury utrzymywania warunków kontrolnych, zwłaszcza w przypadku zachowań wymagających szybkiej interwencji, na przykład zachowań autodestrukcyjnych. Brak interwencji wydłuża czas, w którym osoba funkcjonuje w nieadekwatny, na przykład niebezpieczny dla siebie/innych, sposób.

Plan wielorakich pomiarów poziomu wejściowego uwzględniający zróżnicowanie sytuacji

Charakterystyka formalna. Typ III planu – uwzględniający zróżnicowanie sytuacji – pozwala oceniać skuteczność określonego czynnika eksperymentalnego, w odniesieniu do wybranego zachowania tej samej osoby, ujawnianego w różnych kontekstach, na przykład miejscach, czasie, w otoczeniu wybranych ludzi i tym podobnych.

Typ III planu zazwyczaj przebiega w pięciu lub więcej etapach: (1) wyboru jednej osoby badanej, (2) pomiaru analizowanego zachowania (Y) w warunkach kontrolnych, ujawnianego w określonych kontekstach (k_1, k_2, k_3, k_n), (3) wprowadzenia czynnika eksperymentalnego (X) wobec Y ujawnianego w k_1 , utrzymania warunków kontrolnych w przypadku Y ujawnianego w pozostałych kontekstach (k_2, k_3, k_n) i pomiaru Y w k_1 , (4) wprowadzenia X wobec Y ujawnianego w k_2 , utrzymania warunków kontrolnych w przypadku Y ujawnianego w pozostałych kontekstach (k_3, k_n) i pomiaru Y w k_1 i k_2 , (5) wprowadzenia X wobec Y w k_3 , utrzymania warunków kontrolnych w przypadku Y ujawnianego w pozostałych kontekstach (k_n) i pomiaru Y w k_1, k_2 i k_3 .²²

Przykład. Badacz ocenia skuteczność treningu relaksacji w redukcji zachowań bólowych u dorosłych pacjentów onkologicznych²³. W tym celu, w fazie I eksperymentu, badacz rekrutuje jedną osobę – Patrycję (lat 27), u której

²² Skuteczność określonej interwencji może być oceniana w n-kontekstach. W takim przypadku procedura eksperymentalna jest wydłużana stosownie do liczby uwzględnionych w badaniu kontekstów.

²³ K. Tatrow, G.H. Montgomery, *Cognitive behavioral therapy techniques for distress and pain in breast cancer patients: A meta-analysis*, Journal of Behavioral Medicine, 2006, 29, s. 17-27.

zdiagnozowano raka piersi. Obecnie pacjentka przechodzi radioterapię, której efektem ubocznym jest ból onkologiczny.

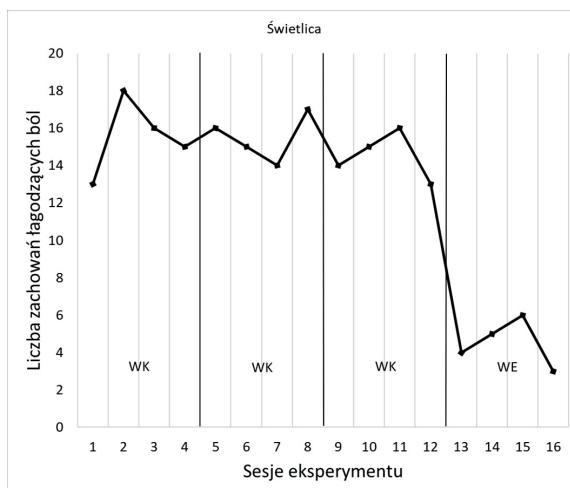
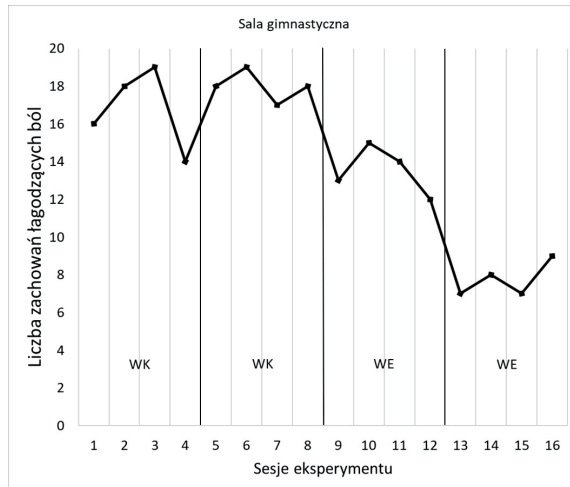
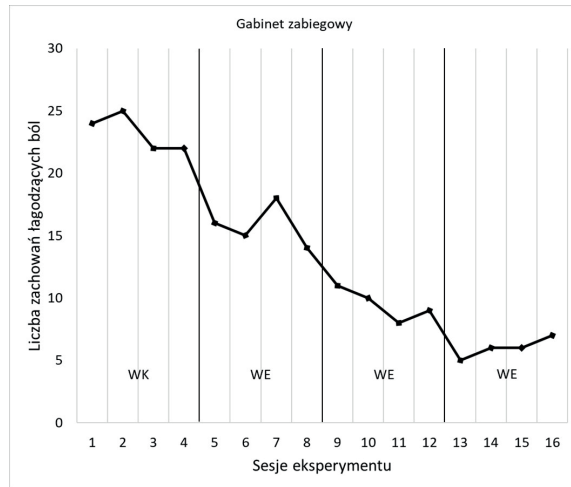
W fazie II – pomiaru analizowanego zachowania w warunkach kontrolnych – Patrycja jest obserwowana w różnych kontekstach: k_1 – pokoju zabiegowym, k_2 – sali gimnastycznej i k_3 – świetlicy terapeutycznej. Badacz rejestruje zdefiniowane wcześniej wskaźniki bólu onkologicznego, na przykład skargi pacjentki, grymasy twarzy i tym podobne. Patrycja w niektórych kontekstach, na przykład k_1 ujawnia większą liczbę zachowań bólowych (średnio 23,5 podczas 4 pierwszych sesji eksperymentu), niż k_2 (średnio: 16,3) lub k_3 (średnio: 14,75).

W fazie III – wprowadzenia czynnika eksperymentalnego w k_1 – eksperymentator proponuje Patrycji, aby korzystała z różnych technik relaksacji, na przykład oddychania przeponowego, odwracania uwagi i tym podobnych w trakcie zabiegów medycznych. W pozostałych kontekstach Patrycja nie jest zachęcana do stosowania relaksacji. Zgodnie z hipotezą (np. „Konsekwentnie stosowane techniki relaksacji redukują liczbę zachowań bólowych u pacjentów onkologicznych”), liczba zachowań bólowych w k_1 obniża się (średnio: 16,5), a w k_2 i k_3 – utrzymuje na wcześniej zaobserwowanym poziomie (średnio: 18,0 i 15,15, odpowiednio).

W fazie IV – wprowadzenia czynnika eksperymentalnego w k_2 – pacjentka ćwiczy różne techniki relaksacyjne podczas wykonywania ćwiczeń fizycznych w sali gimnastycznej. Ponadto, Patrycja jest zachęcana do korzystania z nich w pokoju zabiegowym, kiedy pojawiają się pierwsze, nawet najdrobniejsze, sygnały bólu. W świetlicy utrzymywany jest warunek kontrolny – eksperymentator namawia Patrycję do standardowego spędzania w nim czasu wolnego, na przykład czytania kolorowej prasy. W k_1 średnia liczba zachowań bólowych spada do 10,15, w k_2 – do 13,0, natomiast w k_3 nie zmienia się (14,9).

W fazie V – wprowadzenia czynnika eksperymentalnego w k_3 – kobieta ćwiczy relaksację w świetlicy. W związku z tym Patrycja stara się oddychać przeponowo, medytować i tym podobnie, kiedy tylko pojawiają się pierwsze sygnały bólu. Podobnie pacjentka radzi sobie w pokoju zabiegowym i sali gimnastycznej. Średni poziom zachowań bólowych we wszystkich kontekstach obniża się (dla: $k_1 = 5,25$, $k_2 = 7,0$ i $k_3 = 3,75$).

Uzyskane wyniki badacz interpretuje następująco. Stosowane techniki okazały się skuteczne. We wszystkich analizowanych kontekstach liczba zachowań bólowych obniżyła się po wprowadzeniu czynnika eksperymentalnego. Dla odmiany, w warunkach kontrolnych ich poziom utrzymał się. Przebieg badania, wraz z hipotetycznymi wynikami Patrycji, przedstawiono na rycinie 3c.



Kryteria weryfikacji hipotez. Hipotezę kierunkową można uznać za niefałszywą, gdy:

(1) pomiary Y w warunku kontrolnym $>$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym albo pomiary Y w warunku kontrolnym $<$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym (porównania wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Komentarz: w wyniku wprowadzania czynnika eksperymentalnego poziom analizowanego zachowania u tej samej osoby w wybranych kontekstach (k_1, k_2, k_3, k_n) jest wyraźnie inny niż poziom tego samego zachowania w warunku kontrolnym. „Inny” oznacza znacząco wyższy lub niższy, zgodnie z kierunkiem różnicy wyrażonym w hipotezie. Hipotezę należy uznać za fałszywą, kiedy pomiary Y w warunku kontrolnym = pomiary Y w warunku eksperymentalnym (czynnik eksperymentalny nie wywołuje oczekiwanej zmiany w poziomie analizowanego zachowania) lub gdy pomiary Y w warunku kontrolnym $>$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym, choć hipoteza zakłada „ $<$ ”, albo gdy pomiary Y w warunku kontrolnym $<$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym, choć hipoteza zakłada „ $>$ ” (kierunek wpływu czynnika eksperymentalnego jest sprzeczny z zakładanym) i (2) różnica pomiarów Y w warunku kontrolnym = 0 (porównania wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Analizowane zachowanie w warunku kontrolnym utrzymuje się na względnie stałym poziomie we wszystkich testowanych kontekstach. Brak czynnika eksperymentalnego współwystępuje z brakiem wyraźnych zmian analizowanego zachowania (por. na ryc. 3c zachowania bólowe rejestrowane w sali gimnastycznej podczas sesji 1.-8. i w świetlicy – podczas sesji 1.-12.).

Zalety i wady planu. Podstawową zaletą planu jest możliwość testowania hipotez przyczynowych. Systematyczna zmienność analizowanego zachowania, współwystępująca z wprowadzaniem interwencji w różnych kontekstach oraz jego stały poziom w warunku kontrolnym, pozwala orzekać o wpływie czynnika eksperymentalnego na zmienną zależną, przy jednoczesnej kontroli oddziaływania zmiennych zakłócających.

Wady omawianego planu dotyczą możliwości transferu umiejętności kształtowanych w jednym kontekście na zachowania ujawniane w innych kontekstach. Można wyobrazić sobie sytuację, w której pacjent dostrzegając dobroczynny wpływ relaksacji w k_1 , zaczyna z niej korzystać także w k_2, k_3, k_n , jeszcze przed intencjonalnym wprowadzeniem do nich czynnika eksperymentalnego. Rejestrowane zmiany zachowania w k_2, k_3, k_n są co prawda wywołane interwencją, ale w sposób niezamierzony przez badacza.

Drugi mankament dotyczy wątpliwej etyczności utrzymywania warunku kontrolnego, zwłaszcza gdy interwencja jest wysoce wskazana, na przykład

Ryc. 3c. Plan wielorakich pomiarów poziomu wejściowego uwzględniający zróżnicowanie sytuacji

Objaśnienie. WK – warunek kontrolny, WE – warunek eksperymentalny.

osoba badana w domu, w przeciwieństwie do grupy rówieśniczej, zachowuje się agresywnie wobec bliskich.

Plan wielorakich interwencji

Charakterystyka formalna. Analizowany plan bywa szczególnie polecany, kiedy oceniana jest skuteczność różnych czynników eksperymentalnych, wprowadzanych w różnych kontekstach, w odniesieniu do tego samego zachowania, ujawnianego przez tę samą osobę badaną.

Wpływ wielu czynników (X_1, X_2, X_3, X_{v_n}) na jedną zmienną zależną (Y) może być testowany na dwa sposoby. Po pierwsze, różne interwencje mogą być wprowadzane losowo i oceniane w kolejnych dniach trwania eksperymentu, na przykład w poniedziałek – modelowanie zachowań (MZ), we wtorek – koszt reakcji (KR), w środę – atrybucyjne sprzężenia zwrotne (ASZ), w czwartek – KR, w piątek – KR, w sobotę – MZ, w niedzielę – ASZ i tak dalej (układ: różne dni – różne interwencje). Po drugie, różne interwencje mogą być wprowadzane i oceniane tego samego dnia, podczas różnych – ustalanych losowo – sesji, na przykład KR w sesji: 2., 5., 6., 11., 13., MZ – w sesji: 1., 8., 9., 10., 12., ASZ – w sesji: 3., 4., 7., 14. i 15. (układ: ten sam dzień – różne sesje – różne interwencje).

Typowy plan wielorakich interwencji przebiega w czterech etapach: (1) wyboru jednej osoby badanej, (2) pomiaru analizowanego zachowania (Y) w warunkach kontrolnym, ujawnianego w różnych kontekstach (k_1, k_2, k_3, k_n), (3) wprowadzenia wielu czynników eksperymentalnych (X_1, X_2, X_3, X_{v_n}) w różnych dniach trwania eksperymentu (układ: różne dni – różne interwencje), albo wprowadzanych tego samego dnia podczas różnych sesji (układ: ten sam dzień – różne sesje – różne interwencje), (4) pomiaru Y współzmiennającego się z rodzajem oddziaływania, wprowadzanego w różnych dniach lub sesjach.

Przykład. Badacz ocenia skuteczność interwencji, których celem jest wyeliminowanie u wybranego dziecka nawyku obgryzania paznokci²⁴. W tym celu – w fazie I – do eksperymentu zostaje włączona Magda (lat 8).

W fazie II – pomiaru analizowanego zachowania w warunkach kontrolnym – badacz obserwuje Magdę w wybranych kontekstach i ustala liczbę zachowań związanych z obgryzaniem paznokci (np. ssanie palców, skubanie skórek itp.). Dziewczynka podczas jednego dnia (lub sesji, w zależności od wybranego układu planu badawczego), 56 razy wkłada palce do ust (dzień/sesja 1. – warunek kontrolny, por. ryc. 4).

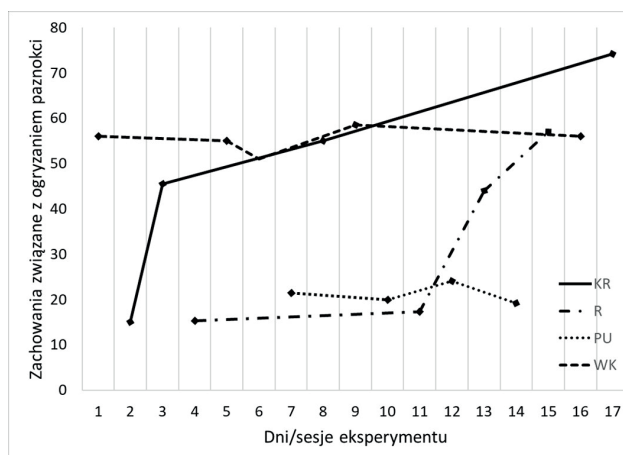
W fazie III – wprowadzania wielu czynników eksperymentalnych – podczas losowo wybranych dni (sesji) badania, zawsze kiedy Magda wkłada palce do ust, badacz stosuje technikę: kosztu reakcji (KR), reprimendy (R), pozytywnej uwagi (PU) albo wraca do warunku kontrolnego (WK). W związku z tym,

²⁴ S.N. Elliot, J.C. Witt, F.M. Gresham, *Handbook of behavior therapy in education*, New York 2013.

dziewczynka za każde włożenie palców do ust z puli 60 minut zabawy ulubionym misiem dziennie traci 1 min. (KR – w dniach/sesjach: 2., 3., 8. i 17.), jest krytykowana za pomocą stwierdzeń typu: „fее... nie wkładaj palców do ust, to nieładnie” (R – w dniach/sesjach: 4., 11., 13. i 15.), jest angażowana w przyjemne czynności odwracające uwagę od zredukowanego nawyku, na przykład układanie klocków i tym podobne (PU – w dniach/sesjach: 7., 10., 12. i 14.) lub badacz przywraca warunek kontrolny (WK – w dniach/sesjach: 5., 6., 9. i 16.).

W fazie IV – pomiaru Y – określana jest liczba zachowań związanych z obgryzaniem paznokci podczas dni (lub sesji) badania, w których jest wprowadzany wybrany typ oddziaływania. Obniżenie liczby zachowań trudnych wyraźnie współwystępuje z PU. Dla odmiany, WK jest powiązany z brakiem zmian, natomiast KR i K, wbrew hipotezie (np. „Wybrane techniki wpływu, tj. KR, R i PU, istotnie redukują liczbę zachowań związanych z obgryzaniem paznokci u osób badanych”), współwystępuje ze wzrostem ich liczby. Średnia liczba zachowań związanych z obgryzaniem paznokci dla czterech sesji PU wyniosła: 21,5; 20,0; 24,15 i 19,25; dla WK: 55,0; 51,0; 58,5 i 56,0; dla KR: 15,0; 45,5; 55,0 i 74,15 oraz dla R: 15,25; 17,25; 44,0 i 57,0.

Uzyskane wyniki badacz interpretuje następująco: nawyk obgryzania paznokci jest istotnie ograniczany, kiedy dziewczynka angażuje się w czynności alternatywne lub niekompatybilne wobec analizowanego zachowania. Z drugiej strony, techniki awersyjne obniżyły, a następnie – paradoksalnie – podniosły ich liczbę. Wynika z tego, że dziewczynka obgryza paznokcie w sytuacjach trudnych, a związane z nawykiem zachowania są metodą łagodzenia napięcia emocjonalnego. Przebieg opisanego eksperymentu, wraz z hipotetycznymi wynikami Magdy, przedstawiono na rycinie 4.



Ryc. 4. Plan wielorakich interwencji

Objaśnienie: KR – koszt reakcji, R – reprimenda, PU – pozytywna uwaga, WK – warunek kontrolny

Kryteria weryfikacji hipotez. Hipotezę kierunkową można uznać za niefałszywą, gdy:

(1) pomiary Y w warunku kontrolnym $>$ pomiary Y w warunkach eksperymentalnych albo pomiary Y w warunku kontrolnym $<$ pomiary Y w warunkach eksperymentalnych (porównania wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Komentarz: w wyniku wprowadzania różnych czynników eksperymentalnych (X_1, X_2, X_3, X_n) poziom analizowanego zachowania u tej samej osoby badanej w ściśle określonych dniach/sesjach jest wyraźnie inny niż poziomy tego zachowania w warunku kontrolnym. „Inny” oznacza znacząco wyższy lub niższy, zgodnie z kierunkiem różnicy wyrażonym w hipotezie. Hipotezę należy uznać za fałszywą, kiedy pomiary Y w warunku kontrolnym = pomiary Y w warunkach eksperymentalnych (czynniki eksperymentalne nie wywołują oczekiwanej zmiany w poziomie analizowanego zachowania) lub gdy pomiary Y w warunku kontrolnym $>$ pomiary Y w warunkach eksperymentalnych, choć hipoteza zakłada „ $<$ ”, albo gdy pomiary Y w warunku kontrolnym $<$ pomiary Y w warunkach eksperymentalnych, choć hipoteza zakłada „ $>$ ” (kierunek wpływu czynników eksperymentalnych jest sprzeczny z zakładanym) i (2) różnica pomiarów Y w warunku kontrolnym = 0 (porównania wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Analizowane zachowanie w warunku kontrolnym utrzymuje się na względnie stałym poziomie. Brak oddziaływań eksperymentalnych współwystępuje z brakiem zmian analizowanego zachowania (por. na ryc. 4. średni poziom zachowania w sesji 1., 5., 6., 9. i 16.).

Zalety i wady planu. Podstawową zaletą planu jest możliwość oceny skuteczności różnych oddziaływań w stosunkowo krótkim czasie, co jest szczególnie istotne, kiedy analizowane zachowanie zaburza prawidłowe funkcjonowanie osoby lub jej otoczenia. W takiej sytuacji badacz chce w możliwie szybkim czasie zidentyfikować czynniki podtrzymujące, wzmacniające i redukujące analizowane zachowanie, aby opracować skuteczny plan interwencji. Kolejny walor jest związany z brakiem konieczności przywracania lub długotrwałego utrzymywania warunku kontrolnego, kiedy analizowane zachowanie hamuje dynamikę rozwoju jednostki²⁵.

Dla odmiany, mankamentem planu jest możliwość wystąpienia efektu wprawy podczas testowania kolejnych czynników eksperymentalnych. Zmiany wywołane jednym ich typem mogą się utrzymywać podczas kolejnych dni/sesji badania, niezależnie od wprowadzenia do nich alternatywnych oddziaływań. Efekt wprawy można kontrolować, porównując poziom

²⁵ M.P. Mozzoni, S. Hartnedy, *Escape and avoidance hypothesis testing using an alternating treatment design*, Behavioral Interventions, 2000, 15, s. 269-277.

analizowanego zachowania w dniach/sesjach, w których wprowadzany jest określony typ czynnika eksperymentalnego, na przykład PU (dzień/sesja 7. i 10.) z najbliższym dniem/sesją warunku kontrolnego (dzień/sesja 9.). Wyraźna zmiana poziomu analizowanego zachowania, rejestrowana w sesjach warunku kontrolnego, pozwala przyjąć, że efekt wprawy nie wystąpił.

Ponadto, charakteryzowany plan może być wykorzystywany wyłącznie w przypadku zachowań, których poziom zmienia się dość szybko wraz ze zmianami warunków eksperymentalnych. Wysoka inercja zachowania powoduje, że zmiany wywołane wprowadzaniem kolejnych oddziaływań mogą być niezauważane. W takim przypadku eksperymentator może niesłusznie uznać, że oddziaływania nie są skuteczne, choć w dłuższej, lecz nierejestrowanej perspektywie czasu mogą one znacząco wpływać na poziom analizowanego zachowania²⁶.

Plan zmieniających się kryteriów

Charakterystyka formalna. Ostatni z omówionych w artykule planów jest szczególnie polecany, kiedy oceniana jest skuteczność wybranego czynnika eksperymentalnego u tej samej osoby badanej, w świetle wcześniej zdefiniowanych kryteriów wykonania określonej czynności.

Kryterium powinno być mierzalne, to jest dotyczyć możliwych do oszacowania wymiarów analizowanego zachowania, na przykład czasu trwania, liczby, częstości i tym podobnych. Czynniki eksperymentalne, na przykład wzmocnienie, jest wprowadzany, o ile osoba badana osiąga określone kryterium, na przykład trenuje na rowerze stacjonarnym przez 30 minut, wobec wcześniejszych 25, 20 minut i tak dalej. Oddziaływanie czynnika można uznać za skuteczne, jeżeli poziom analizowanego zachowania dostosowuje się do stale zmieniających się kryteriów wykonania.

Typowy plan zmieniających się kryteriów zawiera sześć lub więcej etapów: (1) wyboru jednej osoby badanej, (2) pomiaru analizowanego zachowania (Y) w warunku kontrolnym, (3) definiowania kryteriów (kr_1, kr_2, kr_3, kr_n), (4) wprowadzania czynnika eksperymentalnego (X), pomiaru Y i porównania go z określonym kryterium, na przykład kr_1 i kr_2 , (5) powrotu do warunku kontrolnego i pomiaru Y i (6) ponownego wprowadzania X, pomiaru Y i porównania go z określonym kryterium, na przykład kr_3, kr_n ²⁷.

²⁶ J.S. Vargas, *Behavior analysis*.

²⁷ Warunek kontrolny może być wprowadzany i usuwany n-krotnie. W takim przypadku procedura eksperymentalna jest wydłużana stosownie do liczby etapów, w których badacz rezygnuje z interwencji, a następnie ponownie ją wprowadza i porównuje analizowane zachowanie z określonym kryterium.

Przykład. Badacz testuje skuteczność wybranych procedur kształtowania zachowań prozdrowotnych u seniorów²⁸. W tym celu, w fazie I eksperymentu, badacz rekrutuje jedną osobę – Pana Kordiana (lat 75), pensionariusza domu pomocy społecznej. W fazie II – pomiaru analizowanego zachowania w warunku kontrolnym – senior jest przez kilka dni obserwowany podczas zajęć aerobiku. W trakcie pierwszych siedmiu sesji eksperymentu Pan Kordian spędza na rowerze stacjonarnym średnio 7 minut.

W fazie III – definiowania kryteriów – badacz przyjmuje, że trening rozpocznie się od 5 minut ćwiczeń (kr_1), a ich czas będzie wzrastać, aż do osiągnięcia zadowalającego pułapu 35 minut (zatem: kr_1 – 5 minut, kr_2 – 15 minut, kr_3 – 25 minut, kr_4 – 35 minut). W fazie IV – wprowadzania czynnika eksperymentalnego – Pan Kordian jest nagradzany zawsze, kiedy osiąga ustalone kryterium wykonania, to jest w pierwszym tygodniu treningu – 5 minut ćwiczeń, w drugim – 15 minut i tak dalej. Pracownicy DPS-u informują badacza, że Pan Kordian uwielbia w czasie wolnym korzystać z Internetu. W związku z tym eksperymentator przyjmuje, że potencjalnie skutecznym wzmocnieniem za wykonane ćwiczenia będzie 30-minutowa sesja serfowania po Sieci, przyznana mężczyźnie po kolacji.

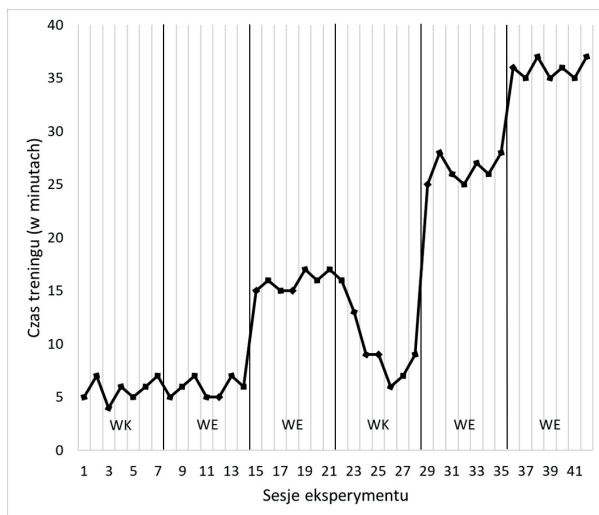
W fazie V – powrotu do warunku kontrolnego – eksperymentator co jakiś czas wycofuje wzmocnienie i sprawdza, czy analizowane zachowanie osiąga poziom zarejestrowany przed wprowadzeniem czynnika eksperymentalnego. W fazie VI – ponownego wprowadzania czynnika eksperymentalnego – badacz ponownie nagradza Pana Kordiana, kiedy osiąga on ustalone kryterium wykonania, na przykład kr_3 , kr_n . Zachowanie jest wzmacniane aż do osiągnięcia pułapu docelowego, to jest 35 minut ćwiczeń na rowerze stacjonarnym.

Procedura wycofywania i ponownego wprowadzania czynnika eksperymentalnego pozwala testować założenie, zgodnie z którym za zmiany analizowanego zachowania odpowiada interwencja, a nie inne – niekontrolowane zmienne zakłócające. Jeżeli wycofanie czynnika eksperymentalnego i jego przywrócenie współwystępuje, odpowiednio: ze spadkiem i wzrostem zachowania do poziomu zgodnego z ustalonym kryterium, na przykład kr_3 , można przyjąć, że istnieje relacja przyczynowa między wprowadzonym czynnikiem eksperymentalnym a zmienną zależną.

Zgodnie z hipotezą (np. „Wzmacnianie według rozkładu stałych interwałów czasowych to skuteczna strategia kształtowania zachowań prozdrowotnych u osób w podeszłym wieku”), po kilku tygodniach treningu badany mężczyzna osiąga kryterium 35 minut ćwiczeń na rowerze stacjo-

²⁸ J. Barker i in., *Single-case research*.

narnym. Poziom analizowanego zachowania systematycznie zmienił się wraz z wprowadzaniem nowych kryteriów. Przebieg omówionego eksperymentu, wraz z hipotetycznymi wynikami Pana Kordiana, przedstawiono na rycinie 5.



Ryc. 5. Plan zmieniających się kryteriów

Objaśnienie: WK – warunek kontrolny, WE – warunek eksperymentalny

Kryteria weryfikacji hipotez. Hipotezę kierunkową można uznać za niefałszywą, gdy:

(1) pomiary Y w warunku kontrolnym $>$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym albo pomiary Y w warunku kontrolnym $<$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym (porównania wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Komentarz: w wyniku wprowadzania czynnika eksperymentalnego poziom analizowanego zachowania u tej samej osoby badanej jest wyraźnie inny niż poziom tego zachowania w warunku kontrolnym. „Inny” oznacza znacząco wyższy lub niższy, zgodnie z kierunkiem różnicy wyrażonym w hipotezie. Hipotezę należy uznać za fałszywą, kiedy pomiary Y w warunku kontrolnym $=$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym (czynnik eksperymentalny nie wywołuje oczekiwanych zmian w poziomie analizowanego zachowania) lub gdy pomiary Y w warunku kontrolnym $>$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym, choć hipoteza zakłada „ $<$ ”, albo gdy pomiary Y w warunku kontrolnym $<$ pomiary Y w warunku eksperymentalnym, choć hipoteza zakłada

„>” (kierunek wpływu czynnika eksperymentalnego jest sprzeczny z zakładanym) i (2) różnica pomiarów Y w warunku kontrolnym = 0 (porównania wewnątrzpodmiotowe, dane zależne). Analizowane zachowanie w warunku kontrolnym utrzymuje się na względnie stałym poziomie. Brak czynnika eksperymentalnego współwystępuje z brakiem wyraźnych zmian poziomu analizowanego zachowania (por. na ryc. 5. poziom zachowania w sesji 1.-7. oraz 22.-28.).

Zalety i wady planu. Podstawową zaletą planu jest możliwość oceny efektywności różnych procedur kształtowania zachowań ludzi. Z drugiej strony, nie da się wykluczyć, że zmiany poziomu analizowanego zachowania nie są prowokowane czynnikiem eksperymentalnym, ale wpływem aktywnych w tym samym czasie zmiennych ubocznych, na przykład czynnika rozwoju lub samoistnej remisji. Ponowne wprowadzanie do planu warunku kontrolnego oraz wysoka zgodność poziomu analizowanego zachowania z określonymi kryteriami wyklucza taką możliwość.

Na koniec, podstawowa wada planu wynika z braku etyczności procedury przywracania warunku kontrolnego, zwłaszcza gdy spowodowana tym zmiana poziomu analizowanego zachowania wpływa negatywnie na dynamikę rozwoju lub dobrostan badanej osoby.

Graficzne i niegraficzne metody testowania hipotez przyczynowych w eksperymentach jednopodmiotowych

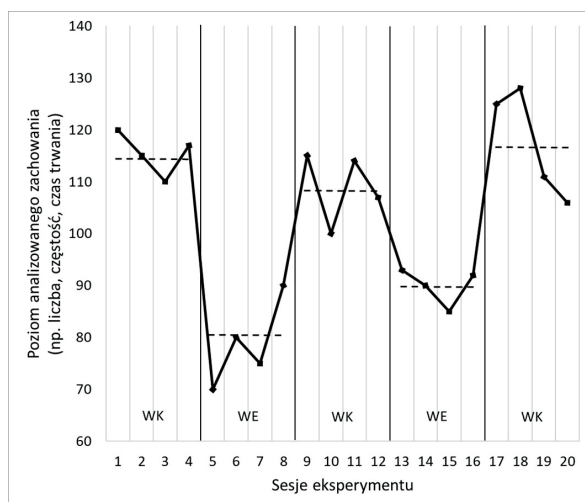
Dane empiryczne pochodzące z eksperymentów jednopodmiotowych są zazwyczaj analizowane za pomocą metod graficznych. Oznacza to, że po ich naniesieniu na wykres (por. ryc. 6. – 9.), badacz uwzględnia następujące parametry zmian wartości zachowania (Y) w wyniku manipulacji czynnikiem eksperymentalnym: (1) przeciętny poziom zachowania, wyrażany za pomocą takich wskaźników, jak: średnia liczba, częstość, czas trwania, (2) zmienność zachowania, wyrażana za pomocą takich miar, jak: rozstęp, wariancja (s^2) lub odchylenie standardowe (SD), (3) trend zachowania – wzrostowy *vs* malejący, (4) inercja (latencja, pęd) zachowania²⁹.

Przeciętny poziom zachowania

Przeciętny poziom zachowania (Y), na przykład jego średnią liczbę, można przedstawić za pomocą przerywanych linii (por. ryc. 6). O istnieniu

²⁹ Tamże; S.N. Elliot, J.C. Witt, F.M. Gresham, *Handbook of behavior*; A.E. Kazdin, *Single-case research*; D.L. Morgan, R.K. Morgan, *Single-case research*; J.S. Vargas, *Behavior analysis*.

znaczących różnic między pomiarami Y w warunkach kontrolnych i eksperymentalnych świadczy brak nakładania się profili (przerywanych linii), reprezentujących przeciętny poziom zachowania w warunkach kontrolnym i eksperymentalnym.

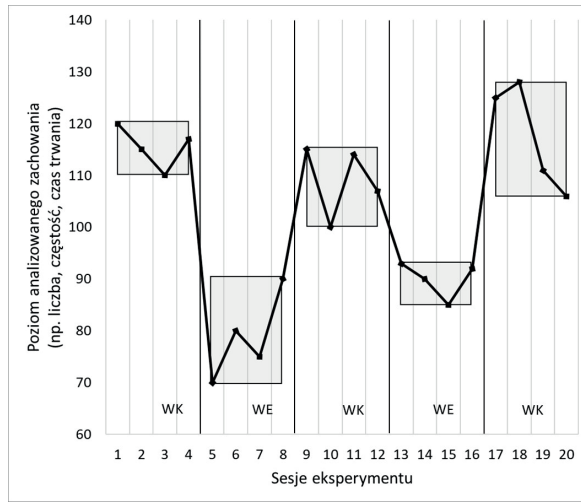


Ryc. 6. Graficzna reprezentacja przeciętnych wartości analizowanego zachowania (przerywane linie)

Objaśnienie: WK – warunek kontrolny, WE – warunek eksperymentalny

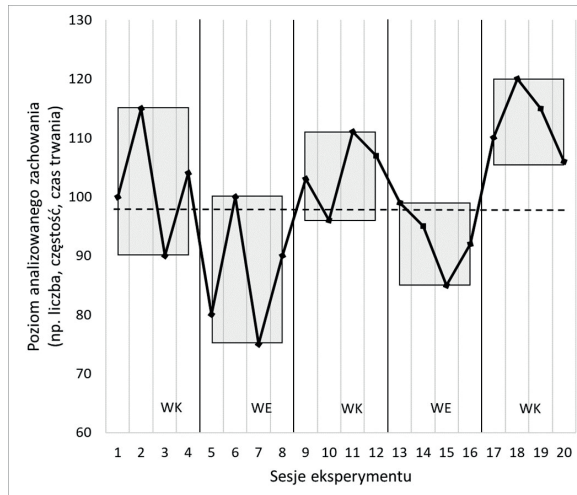
Zmienność zachowania

Drugi, równie istotny, parametr oceny skuteczności oddziaływań eksperymentalnych dotyczy zmienności zachowania w warunkach kontrolnych i eksperymentalnych. O istnieniu znaczących różnic między poziomami zachowania przed i po wprowadzeniu czynnika eksperymentalnego świadczy brak nachodzenia na siebie przedziałów liczbowych wyznaczanych przez na przykład rozstęp, to jest wartość najniższą i najwyższą analizowanego zachowania (por. ryc. 7a). Jeżeli przedziały nachodzą na siebie (por. ryc. 7b), nie można wnioskować o znaczących różnicach poziomów zachowania w warunkach kontrolnych *vs* eksperymentalnych.



Ryc. 7a. Graficzna reprezentacja zmienności analizowanego zachowania (szare pola). Pola nie nachodzą na siebie, co pozwala przyjąć, że manipulacja czynnikiem była przyczyną istotnych różnic w poziomie analizowanego zachowania w WK i WE

Objaśnienie: WK – warunek kontrolny, WE – warunek eksperymentalny



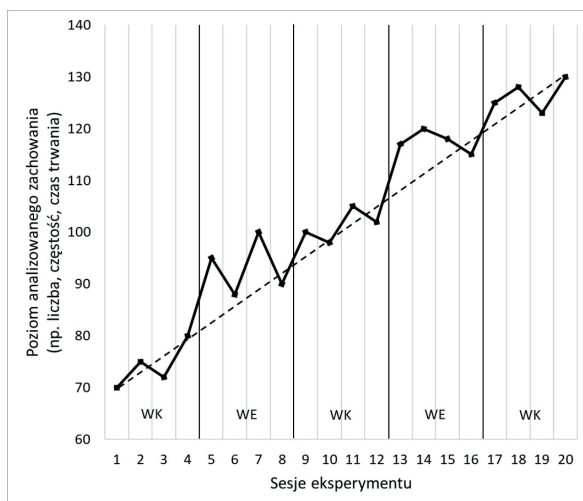
Ryc. 7b. Graficzna reprezentacja zmienności analizowanego zachowania (szare pola). Pola nachodzą na siebie, co pozwala przyjąć, że manipulacja czynnikiem nie była przyczyną istotnych różnic w poziomie analizowanego zachowania w WK i WE

Objaśnienie: WK – warunek kontrolny, WE – warunek eksperymentalny

Trend zachowania

Niekiedy zdarza się, że przeciętne poziomy analizowanego zachowania znacząco różnią się w warunkach kontrolnych i eksperymentalnych, zakresy ich zmienności nie nachodzą na siebie, a mimo to wnioskowanie o znaczącym efekcie czynnika eksperymentalnego nie jest uprawnione. Dzieje się tak z powodu trendu zachowania. Wraz z upływem czasu poziom zachowania może systematycznie zmieniać się, niezależnie od wprowadzania lub nie do środowiska badanej osoby czynnika eksperymentalnego (por. ryc. 8).

Na przykład, u małych dzieci rejestrowany jest gwałtowny spadek liczby interakcji z osobami dorosłymi, wywołany naturalną w pewnym wieku wstydliwością, a nie przemyślanymi oddziaływaniami rodziców, których celem jest wytłumaczenie dziecku, że od obcych nie przyjmuje się podarunków.



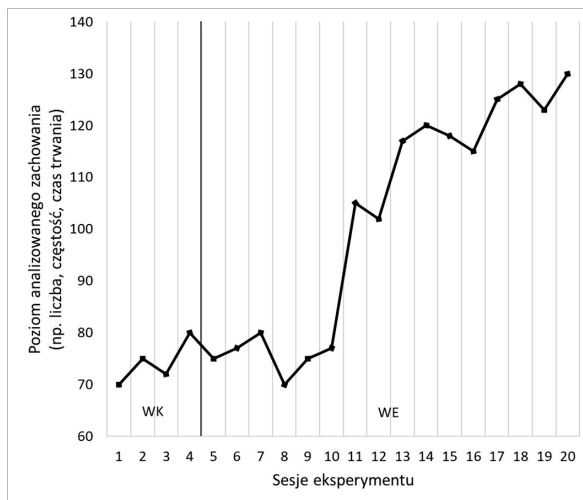
Ryc. 8. Graficzna reprezentacja trendu analizowanego zachowania

Objaśnienie: WK – warunek kontrolny, WE – warunek eksperymentalny

Inercja zachowania

Ostatni parametr analizowanego zachowania, który warto uwzględnić podczas testowania hipotez przyczynowych, dotyczy inercji (latencji, pędu) zachowania. Inercja to czas, jaki upływa od momentu wprowadzenia czynnika eksperymentalnego, na przykład określonego oddziaływania edukacyjnego, terapeutycznego i tym podobnego do pojawienia się obserwowalnej zmiany poziomu analizowanego zachowania (por. ryc. 9). Charakteryzowany parametr jest wskaźnikiem podatności zachowania na wprowadzane zmiany.

W związku z tym brak wyraźnych różnic w jego poziomie może świadczyć o wyższej inercji, a nie braku istotnego efektu czynnika eksperymentalnego.



Ryc. 9. Graficzna reprezentacja inercji analizowanego zachowania

Objaśnienie: WK – warunek kontrolny, WE – warunek eksperymentalny

Oprócz graficznych metod testowania hipotez przyczynowych, wyrażone w nich założenia mogą być weryfikowane za pomocą szeroko opisywanych w innych miejscach³⁰ standardowych testów statystycznych, na przykład testu F (dla danych zależnych) i porównań zaplanowanych.

Te ostatnie są szczególnie polecane, kiedy badacz testuje hipotezy kierunkowe. Należy jednak podkreślić, że użycie testów statystycznych jest możliwe, o ile badacz dysponuje danymi pochodzącymi od więcej niż jednej osoby. W związku z tym, w celu skorzystania z testu F lub porównań zaplanowanych, eksperyment należy powtórzyć *n*-razy (np. 10 razy), na tym samym lub różnych obiektach, zachowując tę samą – wystandaryzowaną – procedurę.

Zakończenie

Kończąc omawianie planów eksperymentu jednopodmiotowego, warto podkreślić, że uzyskane za ich pomocą wyniki, mimo niewielkiej liczby ba-

³⁰ E.M. King, B.M. Minium, *Statistical reasoning in psychology and education*, Hoboken 2003; R. Ravid, *Practical statistics for educators*, Lanham 2014.

danych jednostek (często $n = 1$), można uogólniać na szersze populacje. Jest to możliwe, o ile uzyskiwane w nich rezultaty nie są przypadkowe, ale powtarzają się w kolejnych eksperymentach. Innymi słowy, warunkiem generalizacji wyników eksperymentów jednopodmiotowych (ilościowych studiów przypadku) jest ich replikowalność³¹.

Powtarzane eksperymenty mogą mieć charakter tak zwanej replikacji wprost, kiedy całe badanie, wraz z celami i testowanymi hipotezami, jest odtwarzane dokładnie w taki sam sposób, jak badanie oryginalne lub replikacji systematycznej³². W drugim przypadku zmieniane są wybrane elementy procedury, na przykład narzędzia i materiały służące do pomiaru poziomu analizowanego zachowania, jego kontekst i tym podobne, dla zwiększenia zakresu generalizacji wyników eksperymentu.

Ponadto, systematycznie modyfikowane autoreplikacje, poprzez zwielokrotnienie liczby uczestników eksperymentów jednopodmiotowych, pozwalają korzystać ze standardowych testów statystycznych, podczas weryfikowania przyjętych hipotez oraz obliczania wielkości wpływu czynników eksperymentalnych na analizowane zachowania. Wskazane podejście odpowiada na zarzuty krytyków, podkreślających – wydaje się niesłusznie – kazualny, a nie kausalny charakter wyników uzyskiwanych za pomocą charakteryzowanej metody³³.

BIBLIOGRAFIA

- Barker J., McCarthy P., Jones M., Moran A., *Single-case research methods in sport and exercise psychology*, Routledge, New York 2011.
- Barlow D.H., Nock M.K., Hersen M., *Single case experimental designs: strategies for studying behavior change*, Pergamon Press, New York 2008.
- Boudewyns P.A., Shipley R.H., *Flooding and implosive therapy: direct therapeutic exposure in clinical practice*, Springer, New York 2012.
- Cash P., Stanković T., Štorga M., *Experimental design research. approaches, perspectives, applications*, Springer, Zurich 2016.
- Cohen J., Cohen P., West S.G., Aiken L.S., *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral science*, LEA Publishers, Mahwah, New York 2003.
- Coleman R., *Designing experiments for the social sciences: How to plan, create, and execute research using experiments*, SAGE, Los Angeles 2018.
- Duchesne S., McMaugh A., *Educational psychology for learning and teaching*, CENGAGE Learning, South Melbourne 2015.

³¹ D.L. Gast, *Replication*, [w:] *Single case research methodology: Applications in special education and behavioral sciences*, red. J.R. Ledford, D.L. Gast, New York 2014, s. 105-123; M.L. Mitchel, J.M Jolley, *Research design explained*, Belmont 2009.

³² D.L. Gast, *Replication*; M.L. Mitchel, J.M Jolley, *Research design*.

³³ M. Jasienski, *Wishful thinking and the fallacy of single-subject experimentation*, Scientist, 1996, 10(5).

- Dunning T., *Natural experiments in the social sciences: a design-based approach*, Cambridge University Press, Cambridge 2012.
- Elliot S.N., Witt J.C., Gresham F.M., *Handbook of behavior therapy in education*, Springer, New York 2013.
- Gast D.L., *Replication*, [w:] *Single case research methodology: Applications in special education and behavioral sciences*, red. J.R. Ledford, D.L. Gast, Routledge, New York 2014.
- Good T., Brophy J., *Looking in classroom*, Pearson/ Allyn and Bacon, New York 2008.
- Hayes A., *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*, The Guilford Press, New York 2017.
- Hong G., *Causality in a social world moderation, meditation and spill-over*, Wiley, Chichester 2015.
- Jasiński M., *Wishful thinking and the fallacy of single-subject experimentation*, *Scientist*, 1996, 10(5).
- Kazdin A.E., *Single-case research designs: Methods for clinical and applied settings*, Oxford University Press, New York 1982.
- King E.M., Minium, B.M., *Statistical reasoning in psychology and education*, Wiley, Hoboken 2003.
- Mark M.M., Gamble C., *Experiments, quasi-experiments, and ethics*, [w:] *The handbook of social research ethics*, red. D.M. Mertens, P.E. Ginsberg, SAGE, Los Angeles 2009.
- McBurney D.H., White T.L., *Research methods*, Wadsworth, Belmont 2010.
- Mitchel M.L., Jolley J.M., *Research design explained*, Wadsworth, Belmont 2009.
- Morgan D.L., Morgan R.K., *Single-participant research design: Bringing science to managed care*, *American Psychologist*, 2001, 56.
- Morgan D.L., Morgan R.K., *Single-case research methods for the behavioral and health sciences*, SAGE, Los Angeles 2009.
- Mozzoni M.P., Hartnedy S., *Escape and avoidance hypothesis testing using an alternating treatment design*, *Behavioral Interventions*, 2000, 15.
- Pearl J., Glymour M., Jewell N.P., *Causal inference in statistics: A Primer*, Wiley, Chichester 2016.
- Ravid R., *Practical statistics for educators*, Rowman & Littlefield, Lanham 2014.
- Sheldon B., *Cognitive-behavioural therapy: Research and practice in health and social care*, Routledge, New York 2012.
- Tatrow K., Montgomery G.H., *Cognitive behavioral therapy techniques for distress and pain in breast cancer patients: A meta-analysis*, *Journal of Behavioral Medicine*, 2006, 29.
- Vanderwelle T.J., *Explanation in causal inference. Methods for mediation and interaction*, Oxford University Press, Oxford 2015.
- Vargas J.S., *Behavior analysis for effective teaching*, Routledge, New York 2009.
- Velleman S., Stallard P., Richardson T., *A review and meta-analysis of computerized cognitive behaviour therapy for the treatment of pain in children and adolescents*, *Child: Health and Development*, 2010, 36.
- Weathington B.L., Cunningham C.J., Pittenger D.L., *Research methods for the behavioral and social sciences*, Wiley, Hoboken 2010.