

Natalia Reuttowa

Zagadnienie wysiłku intelektualnego u dzieci

Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio F, Nauki Filozoficzne i Humanistyczne 13, 105-134

1958

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XIII, 4

SECTIO F

1958

Z Katedry Psychologii Ogólnej i Rozwojowej Wydziału Humanistycznego UMCS
Kierownik: doc. dr Józef Reutt

Natalia REUTTOWA

Zagadnienie wysiłku intelektualnego u dzieci

Об умственном усилии у детей

Le problème de l'effort intellectuel chez les enfants

WSTĘP

Zdolność normalnego człowieka dorosłego do podejmowania wysiłków zarówno fizycznych, jak i umysłowych nie ulega dla nikogo wątpliwości. Nieco inaczej przedstawia się sprawa z dziećmi. Czy dziecko jest w ogóle zdolne do wysiłku, a zwłaszcza do wysiłku umysłowego? Czy szkoła nie za wcześnie zaczyna wymagać w nauce wysiłku od swoich małych uczniów? A może nie doceniamy zdolności dzieci do wysiłku umysłowego i nie dostrzegamy, że podejmują go one często i łatwo, że taki jest właśnie ich normalny sposób rozwiązywania zadań, które stawia przed nimi nauka szkolna? Czy dzieci z klas młodszych różnią się jakoś pod tym względem od swoich starszych kolegów, którzy już po parę lat spędzili na ławie szkolnej?

POJĘCIE WYSIŁKU

O wysiłku mówi się i pisze bardzo często. Niełatwo jednakże znaleźć jego definicję, czy to dlatego, że się po prostu przyjmuje, iż termin ten jest dla każdego wystarczająco zrozumiały i nie wymaga specjalnego wyjaśniania, czy też dlatego, że bardzo trudno jest podać specjalnie, czym jest wysiłek.

Ach¹ uważa, że wysiłku w ogóle nie można zdefiniować, a nawet nie można go dokładnie opisać. Sądzi jednakże, iż łatwo go można

¹ Narziss Ach: *Ueber die Willenstätigkeit und das Denken*. Göttingen 1905.

odszukać we własnej świadomości. Wewnętrznie bowiem wysiłek daje wrażenie napięcia w rozmaitych częściach ciała, a zewnętrznie objawia się ruchami głowy, ściąganiem brwi, zaciskaniem zębów i warg. Bergson² w rozdziale jednej ze swoich prac, zatytułowanym *L'effort intellectuel*, ucieka się do dość długiego przykładu, aby uzmysłowić czytelnikowi to, co nazywa „uczuciem wysiłku”, a co, jego zdaniem, sprowadza się do postawy napięcia, która przeciwstawia się wyraźnie postawie odprężenia.

Definicje wysiłku występują w niektórych słownikach psychologicznych i filozoficznych, w niektórych też podręcznikach psychologii. Baldwin³ definiuje wysiłek umysłowy jako „wzmocnienie aktywności umysłowej, które następuje przy spotkaniu jakiegokolwiek rodzaju przeszkody”, a Lalande⁴ podaje, że wysiłek jest „sposobem aktywności istoty świadomej, która stara się przewyciężyć jakiś opór zewnętrzny lub wewnętrzny”. Guillaume⁵ w swoim podręczniku psychologii określa wysiłek jako wprowadzenie do jakiegoś określonego zachowania się dodatkowego stopnia aktywności lub jej wyższego poziomu, wtedy gdy normalna jej dawka nie przynosi sukcesu.

W psychologii radzieckiej, która często i szczegółowo omawia zagadnienia woli, znaleźć można definicje wysiłku, określanego jako „wysiłek woli”, co wskazuje na podłoże tego zjawiska. I tu psychologowie zdają sobie dokładnie sprawę z tego, że jasne i wyraźne określenie wysiłku nie jest rzeczą łatwą. Znajduje to wyraz chociażby w następującym sformułowaniu, zaczerpniętym z książki W. Sjeliwanowa *Kształcenie woli ucznia*: „Główną... rolę w wysiłku woli odgrywa trudne do opisanego napięcie wewnętrzne, które odczuwa się wyraźnie w momencie walki z przeszkodami”⁶. Ta trudność w opisanu owego „wewnętrznego napięcia”, którym jest wysiłek, skłania psychologów do charakteryzowania okoliczności, w których ono występuje. Tak dla Korniłowa⁷ wysiłek woli występuje tam wszędzie, gdzie trzeba przewyciężyć jakąś przeszkodę, która zjawiać się może nawet przy wykonywaniu bardzo prostych działań. Rudik⁸ podaje, że wysiłek woli wyraża

² Henri Bergson: *L'énergie spirituelle*. Paris 1925.

³ J. M. Baldwin: *Dictionary of philosophy and psychology*. New York 1918.

⁴ André Lalande: *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*. Paris 1947.

⁵ Paul Guillaume: *Manuel de Psychologie*. Paris 1948, s. 199.

⁶ W. Sjeliwanow: *Kształcenie woli ucznia*. Warszawa 1955, s. 55.

⁷ K. N. Korniłow, A. A. Smirnow, B. M. Tiepiłow: *Psychologia*. Moskwa 1948, s. 317.

⁸ P. A. Rudik: *Psychologia*. Moskwa 1958, s. 237.

się w skupieniu uwagi na wykonywanym działaniu albo w pobudzeniu siebie do działania bez względu na wynikające trudności i przeszkody na drodze do osiągnięcia postawionego sobie celu. I tu więc wysiłek jest zjawiskiem, które występuje wtedy, kiedy przed osobą działającą staje jakaś przeszkoda, jakaś trudność, którą trzeba przezwyciężyć na to, aby zrealizować cel swojej aktywności.

Maslina⁹ określa wysiłek jako szczególny stan napięcia, charakterystyczny dla woluntarnego działania człowieka. Iwanow¹⁰ nazywa wysiłek woli świadomym napięciem, które znajduje wyładowanie w działaniu woluntarnym. To właśnie wysiłek woli zmienia bierny stan organizmu i wprowadza go w stan czynny. Iwanow również powtarza, że wysiłek woli znajduje swój wyraz w pokonywaniu przeszkód, które napotyka się na drodze do celu. Przeszkody te mogą być dwójakiego rodzaju: wewnętrzne i zewnętrzne. „Przy pomocy wysiłku woli wprowadza się w stan czynny również i umysłową działalność człowieka”. „...wysiłek woli wzmacnia procesy myślenia...”.

Pełne ujęcie elementów zawartych w przytoczonych określeniach i definicjach zawiera obszerna definicja — opis, przytoczona w Wielkiej Sowieckiej Encyklopedii — „Wysiłek woli — subiektywne przeżywanie przez człowieka trudności przy przezwyciężaniu zewnętrznych lub wewnętrznych przeszkód, występujących w procesie działania, skupienie uwagi na przezwyciężaniu trudności, gotowość ich przezwyciężenia. Fizjologiczną podstawą wysiłku woli jest swoisty stosunek zasadniczych procesów nerwowych — pobudzenia i hamowania. W większości wypadków wysiłek woli zawiera w sobie wysiłek mięśniowy, nieodzowny do spełnienia tych lub innych czynności. Intensywność wysiłku woli określa się zarówno wielkością przeszkód, które człowiek ma przezwyciężyć, jak i cechami osobowości: człowiek o słabej woli przeszkodę obiektywnie niewielką przeżywa tak, jakby to była znaczna przeszkoda, człowiek z silną wolą nie potrzebuje wielkiego wysiłku woli nawet wtedy, gdy napotyka na duże przeszkody”¹¹.

We wszystkich przytoczonych definicjach powtarzają się dwa momenty: wzmożone napięcie i jakaś przeszkoda do przezwyciężenia. Można by więc próbować zebrać ich zasadniczą treść w określeniu wysiłku jako natężenia energii, podjętego dla pokonania jakiejś przeszkody. Zależnie od natury tej przeszkody, napięcie będzie natury raczej mięśniowej lub też raczej intelektualnej, co pozwoli w jednych wypad-

⁹ M. Maslina: *Priedolenije trudnostiej i wospitanije woli sowietskowo czelowieka*. Moskwa 1954, s. 20.

¹⁰ P. I. Iwanow: *Psichologia*. Moskwa 1954, s. 304, 305.

¹¹ *Bolszaja Sowietskaja Encikłopedia*. Moskwa 1956, t. 44, s. 352.

kach mówić o wysiłku fizycznym, w innych zaś o wysiłku umysłowym. Nie będą to ani pojęcia zasadniczo różne, ani przeciwstawne. Włodzimierz Missiuro w swojej pracy o znużeniu pisze: „Wysiłek fizyczny, ograniczający się pozornie do pracy mięśni, obejmuje w istocie całokształt czynności organizmu. Podobnie też i praca wyższych ośrodków kory mózgowej podczas wysiłku umysłowego odbywa się przy równoległych zmianach krążenia i czynności serca, rozmieszczenia krwi, zmiennych ruchach oddechowych, powodując jednocześnie przesunięcia w składzie krwi, angażując układ hormonalny, zmieniając stan napięcia mięśni szkieletowych itd”¹². Jest rzeczą oczywistą, że przy wysiłku, który zazwyczaj nazywa się intelektualnym, nie można wykluczać jakichś ruchów towarzyszących o charakterze raczej mimowolnym ani też zaczątkowych ruchów narządów mowy, nie zauważanych przez osobę, podejmującą wysiłek myślowy.

Zgodnie z przyjętym określeniem wysiłku, w dziedzinie intelektualnej występuje on wtedy, gdy przewyciężenie jakiejś przeszkody wymaga napięcia, a więc gdy się odbywa drogą jakiejś specjalnej mobilizacji umysłu. Wydaje się więc oczywistym, że fakt wystąpienia wysiłku nie jest uzależniony od samej sytuacji, ale przede wszystkim od tego, kto się w tej sytuacji znajduje. Dla jednej osoby rozwiązanie stojącego przed nią problemu jest sytuacją trudną, wymagającą nieraz wielkiego, nawet wysiłku umysłowego, podczas gdy dla innej w tych samych warunkach wysiłek nie jest w ogóle potrzebny, ponieważ dla niej wszystko jest jasne i wynik oczywisty.

Sama zresztą postawa jednostki wobec problemu może zadecydować o tym, że podejmuje ona wysiłek myślowy lub go nie podejmuje. Doświadczenie potoczne styka nas wielokrotnie z ludźmi, którzy cofają się przed każdym bardziej dla nich zawiłym czy też trudnym problemem i wcale nie podejmują trudu jego rozwiązywania, jeżeli z powierzchniowej oceny wnioskuje, że może on od nich wymagać wysiłku myślowego. Inni znów podejmują wysiłek nawet wtedy, gdy przewidują, że może on być dość znaczny i może nie doprowadzić do sukcesu.

Tak więc w podobnych okolicznościach jedna osoba może zdecydować się na podjęcie wysiłku, a inna nie — i dlatego samo postawienie kogoś w sytuacji problemowej nie jest wystarczającą podstawą do twierdzenia, że wysiłek na pewno wystąpił. A skoro — jak mowa już o tym była poprzednio — i sam fakt poprawnego rozwiązania problemu również nie może świadczyć bezspornie o wystąpieniu wysiłku, jasno zarysowuje się jedna z podstawowych trudności badań nad zagadnie-

¹² Włodzimierz Missiuro: *Znużenie*. Łódź 1947, s. 35.

niem wysiłku intelektualnego: ustalenie kryterium, które pozwalałoby na stwierdzenie z możliwie największym prawdopodobieństwem — jeżeli już nie z zupełną pewnością — samego faktu wystąpienia wysiłku.

PRÓBY MIERZENIA WYSIŁKU

Próbe zmierzenia wysiłku podjął Abramowski¹³. Nie zamierzał on wprawdzie ani badać, ani mierzyć wysiłku jako takiego. Interesowała go „wzruszeniowość” i jej przejawy, ale w badaniach swoich wywoływał wysiłek umysłowy i nawet mierzył go przy pomocy galwanometru.

Eksperyment Abramowskiego miał następujący przebieg: w pierwszej serii doświadczeń podawał on swoim badanym (włączonym w obwód galwanometryczny) liczbę dwucyfrową, którą mieli zachować w pamięci w ciągu 20 sekund, a po ich upływie podawał im inną liczbę dwucyfrową, przez którą, zgodnie z instrukcją, mieli pomnożyć liczbę usłyszaną poprzednio. Wszelkie wychylenia strzałki galwanometru podczas czasu trwania eksperymentu były mierzone w milimetrach. Abramowski podaje, że „Notowała się reakcja galwanometryczna oczekiwania i wysiłku umysłowego”. (Podkreślenie moje). Przy powtórzeniu tegoż eksperymentu z badanymi, którym przed przystąpieniem do doświadczenia podawano niewielką ilość alkoholu, znów notuje Abramowski: „W tych doświadczeniach otrzymaliśmy więc reakcję galwanometryczną wysiłku umysłowego (podkreślenie moje) przy rachunku samym”.

W drugiej części eksperymentu wprowadzał Abramowski poważne utrudnienie dla osób badanych. Po podaniu dwucyfrowej mnożnej zaczynał pokazywać badanym wyrazy, które powinni byli odczytywać i w miarę możliwości starać się zapamiętać (zapamiętanie sprawdzał później) i dopiero po pokazaniu 10 wyrazów podawał mnożnik, a potem znów bezpośrednio wyrazy. Zadanie osób badanych było bardzo złożone: musiały utrzymywać w pamięci mnożną podczas odczytywania słów, potem zapamiętać mnożnik i dokonać rachunku znów przy równoczesnym odczytywaniu pokazywanych następnych 10 słów. Czekająca je zresztą jeszcze jedna dystrakcja — podczas pokazywania słów z hałasem spadała na ziemię blaszana puszka. „Osoby bardziej wrażliwe — pisze Abramowski — o typie uwagi wybitnie wzruszeniowym bronią się przed natarczywością tych wrażeń i przed rozdwojeniem, zamykają oczy, odwracają głowy, pochylają się w tył całym ciałem itp.; wzruszeniowość w y s i ł k u u m y s ł o w e g o (podkreślenie moje) jest wtedy bardzo widoczną”. Wychylenia strzałki galwanometru w tych waru-

¹³ Edward Abramowski: *Badania doświadczalne nad pamięcią*. T. III. *Podświadomość i reakcje organiczne*. Warszawa 1912.

kach były o wiele silniejsze aniżeli przy pierwszej serii eksperymentów, w której nie było wprowadzonych specjalnie zakłóceń. Abramowski, jak widać z poprzednio przytoczonego tekstu, wyjaśnia to „wzruszeniowością” wysiłku umysłowego. Właśnie „wzruszenia”, a więc przeżycia o charakterze uczuciowym, wpływają, zdaniem Abramowskiego, na zmiany chemiczne, które zachodzą w pocie, wydzielanym przez osobę badaną i one to wywołują zmiany w reakcji galwanometrycznej.

Dlatego, aby określić, co właściwie badał Abramowski, przy użyciu galwanometru, trzeba by stwierdzić, czy rzeczywiście jego tłumaczenie bezpośredniej przyczyny powstawania wychyleń strzałki jest słuszne, a jeśli tak, to czy zmiany, zachodzące w pocie są istotnie spowodowane przeżyciami natury uczuciowej czy też innymi. Dlatego też trudno jest powiedzieć, czy istotnie reakcja galwanometryczna wskazywała na „wzruszeniowość wysiłku umysłowego” (podkreślenie moje).

Abramowski podczas swoich badań uczynił jednakże bardzo ciekawe spostrzeżenie. Zanotował, że niektóre spośród osób, które poddał badaniu, nie wykazały wzmoczenia reakcji galwanometrycznej, wtedy gdy bodźce dodatkowe miały im utrudniać wykonanie pamięciowego mnożenia. „Jeżeli... zdarza się — pisze Abramowski (s. 95) — typ uwagi spokojnej i łatwość odbywania rachunku pamięciowego (podkreślenie moje), to jest warunki usuwające wszelkie wzruszenia z pracy umysłowej, natenczas reakcji galwanometrycznej nie ma wcale, chociaż wysiłek umysłowy (podkreślenie moje) ma miejsce i zadanie jest wykonane”.

Zwrot stwierdzający „łatwość odbywania rachunku pamięciowego” podważa dość znacznie sąd Abramowskiego, że „wysiłek umysłowy ma miejsce”. Można by przypuszczać, że przy dużej łatwości liczenia w pamięci, osoby badane wykonywały zleczone im mnożenie właśnie bez wysiłku. W chwili obecnej jednakże trudno byłoby powiedzieć, czy reakcje galwanometryczne nie występowały dlatego, że nie było wysiłku umysłowego, czy też dlatego, że przy subiektywnej łatwości zadań, ich wykonywanie nie wywoływało stanu uczuciowego, powodującego w następstwie reakcje, które wpływały później na wychylenia strzałki galwanometru. W każdym razie należy przypuszczać, że wystąpienie wysiłku umysłowego u osób, które miały dużą łatwość w wykonywaniu rachunków pamięciowych trzeba by uważać za wątpliwe.

Artur Chojecki, który w trzy lata po Abramowskim drukuje swoją pracę *O wpływie woli na wahania uwagi*¹⁴, inaczej już ocenia sprawę wysiłku, tam gdzie z jakichkolwiek bądź przyczyn występuje łatwość

¹⁴ Artur Chojecki: *O wpływie woli na wahania uwagi. Prace z psychologii doświadczalnej*. Warszawa 1915.

wykonywania czynności: „Przyzwyczajenie, automatyzacja, będzie to zjawisko... umożliwiające osłabienie wysiłku woli bez szkody dla rezultatu” (s. 4) i dalej: „Rzecz prosta, absolutny skutek... nie może być miarą wysiłku woli” (s. 5).

Pomimo tych tak jasno sformułowanych poglądów, Chojecki w swojej pracy również przyjmuje z góry pewną sytuację, w której zakłada wystąpienie wysiłku i nawet szczegółowo oblicza go arytmetycznie.

Próba Abramowskiego wydaje się szczególnie ciekawa, dlatego że do pomiaru wysiłku wprowadzony tam jest aparat. Bez przesądzania sprawy, czy wychylenia galwanometru istotnie mierzyły wysiłek, czy co innego, trzeba jednakże przyznać, że miały dostarczać pomiarów najzupełniej niezależnych od subiektywnych sądów osoby badanej. Uzupełnianie ich drogą zbierania wypowiedzi uczestników badań mogło rzucać więcej światła na przebieg interesujących Abramowskiego procesów, ale nie mogło zasadniczo zmienić ich fizjologicznego wyrazu, który notowała reakcja aparatu. Chojecki za miarę wysiłku przyjął czas, ale ustalał go na podstawie sygnałów, podawanych przez samą osobę badaną, czym z góry uzależnił go od szybkości reakcji poszczególnych jednostek, od ich zdolności orientacyjnej, a nawet — od stopnia ich dobrej woli.

Chojecki do badań swoich użył sześcianu Neckera, a więc trzech rysunków tego samego sześcianu. Jeden z nich, najpełniejszy, miał wszystkie krawędzie narysowane tak samo, bez zaznaczenia ich pierwszo- czy drugoplanowości. W dwu pozostałych rysunkach sześcian był ujęty raz tak, że widoczna była jego podstawa, drugi, że podstawy tej nie było widać. Otóż Chojecki pokazywał swoim badanym kolejno oba „niepełne” rysunki, a potem „sześcian ze wszystkimi krawędziami uwidocznionymi” i notował czas, w którym w spostrzeżeniu osoby badanej utrzymywały się poszczególne ujęcia spostrzeżenia sześcianu, a więc to bez widocznej podstawy i to z widoczną podstawą. W drugiej części eksperymentu polecał, aby osoba badana zdobyła się na wysiłek uwagi (który za Jamesem¹⁵ uważa za istotny akt woli) i starała się jak najdłużej utrzymać przy jednym z narzucających się sposobów spostrzegania sześcianu. Czas trwania każdego z wyobrażeń był mierzony na podstawie sygnału, który podawała osoba badana. Jeżeli czas utrzymywania się tego ujęcia sześcianu, które zaleca w danej chwili instrukcja, jest dłuższy od czasu utrzymywania się tego samego wyobrażenia, wtedy gdy zmiany występowały spontanicznie, nie hamowane żadnym wysiłkiem, Chojecki uważa, że należy to przypisać właśnie wysiłkowi podjętemu przez osobę badaną w myśl zalecenia

¹⁵ William James: *Précis de Psychologie*. Paris 1912, s. 599.

instrukcji. Oblicza on później łączny czas utrzymywania się każdego z wyobrażeń sześcianu w pierwszej i drugiej części eksperymentu, a następnie dzieli przez siebie uzyskane sumy. Stosunek wartości ilorazów z części pierwszej i drugiej jest dla Chojeckiego miarą wysiłku, który nazywa „wysiłkiem woli”.

Pomiar wysiłku, wprowadzony przez Chojeckiego, zależy, jak już była mowa poprzednio, od własnej sumienności, od szybkości reagowania i dobrej woli osoby badanej, niewiele mówi o wysiłku. Na podstawie pomiaru czasu trwania pewnego rodzaju ujęcia spostrzeżenia trudno jest powiedzieć, kiedy wystąpił wysiłek, czy istotnie jego zmniejszeniu należy przypisywać wystąpienie zmiany, czy też może jakimś innym czynnikiem? Nie ma też w tej metodzie żadnego sposobu na obiektywną kontrolę badanych faktów. Gdyby pośród osób badanych znalazły się takie, które chciałyby wprowadzić w błąd eksperymentatora — nic nie utrudniałoby im tego przedsięwzięcia.

Wyraźnie już „psychologiczny” sposób mierzenia wysiłku proponuje Dawid¹⁶. I on również przyjmuje pewne dodatkowe, z góry ustalone założenie, że w sytuacji, którą wywołuje, musi wystąpić wysiłek. Twierdzi on mianowicie, że myślenie jest czynnością, która zawsze odbywa się z wysiłkiem. W opracowanej przez siebie „metodzie przyczyn i skutków” zakłada, że ilość ogniw, które musi samodzielnie przejść osoba badana, aby zrozumieć poprawnie treść przedstawianych jej obrazków, jest równocześnie obiektywną miarą jej wysiłku. Każde brakujące ogniwo, które samodzielnie zostaje uzupełnione, to wysiłek. Ile ogniw, tyle wysiłków.

Nie wchodząc w diagnostyczną wartość metody obrazkowej Dawida, musi się jednakże wysunąć pewne zastrzeżenia w stosunku do proponowanej „miary wysiłku”, która miałaby się w niej zawierać.

Nie ma obiektywnej pewności, że istotnie podczas uzupełniania brakujących ogniw pomiędzy obrazkami (czy w samych obrazkach) metody przyczyn i skutków musiał naprawdę występować wysiłek. Wydaje się bardzo prawdopodobne, że część osób badanych uzupełniała brakujące ogniwa, a w każdym razie niektóre z nich, bez wysiłku. Nie ma też możliwości stwierdzenia, jaką drogą myśl badanego dochodzi do właściwego uzupełnienia i to szczególnie zdaje się podważać pozorną prostotę obliczania wysiłku. Niektóre osoby badane, jeżeli założyć, że istotnie podejmują wysiłek myślowy, potrafią przy jego pomocy od razu poprawnie odtworzyć brakujące ogniwo, inne jednakże mogą popełniać błędy, mogą same je spostrzegać, podejmować nowy wysiłek, dochodzić do poprawnego wniosku lub nie itd. Dla Dawida błędne uzu-

¹⁶ J. Wł. Dawid: *Inteligencja, wola i zdolność do pracy*. Warszawa-Łódź 1926.

pełnienie nie świadczy o wysiłku myślowym, co nie wydaje się słuszne, bo błąd w równej mierze może pochodzić z braku zdolności skupienia się, a więc z tego, że nie doszło do podjęcia wysiłku myślowego, jak również z braku zdolności krytycznego ustosunkowania się do własnych myśli. Wiadomo, że zwłaszcza u dzieci, może istnieć argumentacja, brana przez dziecko poważnie pod uwagę, która jednakże nie przebiega tak, jak argumentacja człowieka dorosłego i dlatego w swym ostatecznym wyniku może prowadzić do wniosku obiektywnie błędnego. Czy wobec tego należy uznać, że błędny wynik świadczy o tym, iż nie było wysiłku myślowego?

Tak więc metoda przyczyn i skutków Dawida nie pozwala na stwierdzenie w sposób pewny, że wysiłek umysłowy naprawdę wystąpił — można bowiem przyjąć z dużym prawdopodobieństwem, że pośród badanych znajdują się takie osoby, które potrafią dokonać poprawnej pracy myślowej bez wysiłku. Z drugiej znów strony odpowiedzi niepoprawne nie zawsze świadczą w sposób niezawodny o tym, że wysiłek myślowy w ogóle nie został podjęty. Nie ma też obiektywnej możliwości stwierdzenia, czy dla uzupełnienia brakującego ogniwa osoba badana podejmuje tylko raz wysiłek myślowy, czy też może podejmuje go kilkakrotnie.

Metoda przyczyn i skutków Dawida miała służyć przede wszystkim do badania dzieci, a zasadniczym jej celem było ocenianie inteligencji dziecka. Mierzenie wysiłku miało być pomocą w ustalaniu zasadniczych faktów i obliczenie ilości wysiłków myślowych było raczej potrzebne do oceny trudności zadania aniżeli do oceny osobistej tego, kto dane zadanie rozwiązywał. W każdym razie na podstawie takiego obliczenia nie można było charakteryzować wysiłku. Można wprowadzić — jak to zresztą czynił Dawid — stopniować trudność, wprowadzając obrazy zawierające coraz to większą ilość szczegółów i wymagające uzupełniania coraz to liczniejszych ogniw, dochodząc w ten sposób przy każdym badanym dziecku do takich momentów, w których wreszcie musi wystąpić wysiłek. Przy takim postępowaniu jednakże ustalenie momentu, kiedy zaczyna występować wysiłek, staje się czymś w dużej mierze dowolnym, i — niezgodnym z założeniem Dawida, iż „każdy nowy przedmiot lub ogniwo dodane przedstawia dodatkowe zadanie, które wymaga jednego więcej wysiłku myśli”.

Dawid przytacza przykład małej Eny, liczącej rok i 8 mies., która potrafiła bezbłędnie przedstawić historię złapania wróbelka, przyniesionego jej przez ciotkę. Dziewczynka zdobyła się na bezbłędne odtworzenie przebiegu zdarzenia, którego nie widziała i z którego znane jej były tylko niektóre momenty.

Zgodnie z założeniem Dawida, dziecko zdobyło się na tyle wysiłków myślowych, ile ogniw historii wróbelka musiało odtworzyć. Czy istotnie był to dla małej Eny wysiłek myślowy? I czy rzeczywiście ilość wysiłków równała się ilości wyobrazonych ogniw historii, którą opowiedziała? Jak stwierdzić, czy nie było wśród nich reprodukcji znanych już poprzednio sytuacji, które nie wymagały wysiłku myślowego, tak jak nie wymagają go utrwalone skojarzenia?

Wydaje się, że podejmowanie badań nad zdolnością dzieci do wysiłku umysłowego na podstawie tak skądinąd ciekawej metody przyczyn i skutków Dawida jest niemożliwe, tym mniej mogłyby się do tego nadawać metody stosowane przez Abramowskiego i Chojeckiego. Wielokrotnie stwierdzana chwiejność wszelkich reakcji dziecięcych nie pozwoliłaby na związanie wychyleń strzałki galwanometru z jakimś określonym procesem psychicznym, nie mówiąc już o tym, że rodzaj zadań, które stawiał Abramowski przed osobami badanymi, był całkowicie niedostępny dla dzieci. To samo odnosi się do badań Chojeckiego, które nie byłyby możliwe do przeprowadzenia z dziećmi, już chociażby ze względu na powolność reakcji młodszych dzieci, jeżeliby w ogóle udało się im wytłumaczyć (na dostępniejszym materiale), o co chodzi w badaniu, co mają u siebie zauważać i o czym sygnalizować.

Wszelkie metody o charakterze zbliżonym do badań testowych posiadałyby te same słabe strony, które wystąpiły w omówionych wyżej trzech polskich próbach mierzenia wysiłku umysłowego. I one bowiem zakładałyby z góry, że istnieją takie zadania, dla rozwiązania których dziecko musi koniecznie zdobyć się na wysiłek myślowy, co byłoby równoznaczne z twierdzeniem, że jest ono zdolne do tego wysiłku i, że każde dziecko, które da poprawną odpowiedź, istotnie podjęło wysiłek umysłowy, a to, które odpowiedzi poprawnej dać nie potrafiło, nie podjęło wysiłku, choć w zasadzie jest do niego zdolne.

Trzeba by w tym wypadku znów powtórzyć to samo, co wydawało się słuszne w stosunku do ludzi dorosłych — że nie ma takich sytuacji, które by same przez się wywoływały zawsze i u każdego człowieka wysiłek myślowy. Istnienie sytuacji, które powinny by u wielu osób wysiłek taki wywoływać, jest w stosunku do dzieci jeszcze mniej prawdopodobne niż w stosunku do dorosłych. Dzieci, u których ciekawość umysłowa jest zjawiskiem niemal powszechnym, nieraz prawdopodobnie podejmują jakiś wysiłek myślowy w poszukiwaniu odpowiedzi na zajmujące je pytania. Wysiłek ten jednak zjawia się spontanicznie, wywołany przez zainteresowanie powstałe w dziecku w danych okolicznościach. Czy jednak dzieci potrafią podjąć taki wysiłek na zlecenie? Czy zdobędą się na niego w sytuacji o charakterze „szkolnym”, w której treść zadania bynajmniej nie zawsze jest zgodna ze spon-

tanicznie powstającymi zainteresowaniami ucznia, a nawet wtedy, kiedy w swoich ogólnych zarysach istotnie przynosi mu odpowiedź na zajmujące go sprawy, nuży go jednakże drobiazgowością i sztucznym układem zagadnień.

Wydaje się, że w obecnym stanie wiedzy i metod badawczych nie jest możliwe zastosowanie do najmłodszych dzieci (okres poniemowlęcy i młodszy wiek przedszkolny) jakiejś aparatury, rejestrującej ich wysiłki umysłowe, z tego chociażby powodu, że w warunkach laboratoryjnych nie udałoby się prawdopodobnie skłonić małego dziecka do podjęcia wysiłku myślowego, zwłaszcza wysiłku na zlecenie. Nie znamy też w tej chwili przyrządu, który by mógł, nie zauważony przez dziecko, rejestrować całokształt jego aktywności psychicznej, tak aby w niej wyróżnić momenty ewentualnych wysiłków myślowych. W stosunku więc do tych dzieci nadal jeszcze opierać się trzeba na metodzie obserwacji i próbach eksperymentów naturalnych ze ściśle rejestrowanym kontekstem.

W stosunku do najstarszych dzieci przedszkolnych, a zwłaszcza do dzieci uczęszczających już do szkoły, zdolnych do względnie łatwego komunikowania się z otoczeniem przy pomocy dostatecznie już bogatego w tym czasie słownika — sprawa mogłaby się przedstawiać nieco inaczej. W ich wypadku bowiem można by już liczyć na to, że dziecko zastosuje się do podanej mu instrukcji, że podda się jakiemuś eksperymentowi i potrafi spełnić polecenie niezależnie od swego chwilowego nastroju. W stosunku więc do tych starszych już dzieci należało szukać jakiejś metody, pozwalającej na możliwie obiektywne zobrazowanie stopnia aktywności psychicznej, której większe natężenie, zgodnie z przyjętą definicją, można by było nazwać wysiłkiem umysłowym.

PRÓBA ZASTOSOWANIA ELEKTROENCEFALOGRAFU DO BADANIA WYSIŁKU

Wtedy to właśnie wysunęło się pytanie, czy wysiłek umysłowy mógłby się przejawiać w dającej się zarejestrować czynności ludzkiego mózgu, czy też taka próba okazałaby się jedynie „iluzorycznym” poszukiwaniem związku pomiędzy czynnością psychiczną a zmianami potencjałów elektrycznych w mózgu — jak pisze Sherrington.

W obecnym stanie techniki badawczej nie ma możliwości „odczytania” biegu myśli ludzkich z jakiegokolwiek wykresu. Jednakże jedna z prób rozwiązania zagadnienia powstawania rytmów korowych zakłada, że „...obecność rytmów korowych... jest wyrazem współdziałania wpływów środowiska zewnętrznego, działających przez receptory na ośrodkowy układ nerwowy i dochodzących do kory oraz wpływów

środowiska wewnętrznego, działających bądź przez interoceptory i dochodzących do kory, bądź też działających bezpośrednio na komórki nerwowe drogą automatycznego pobudzenia ośrodków. ...Czynność... (neuronów) jest w mniejszym lub większym stopniu, ale stale, modulowana przez zmiany tych warunków, będące bodźcami nieustannie dochodzącymi do ośrodkowego układu nerwowego”¹⁷.

Zgodnie z tym właśnie poglądem nie wydawało się rzeczą nieprawdopodobną ustalenie drogą prób takich bodźców, które w określonych warunkach wywierałyby wpływ na notowane przy pomocy elektroencefalografu rytmy korowe. Punkt wyjścia był właściwie gotowy, ponieważ już Hans Berger, autor pierwszych prac o badaniu elektrycznej aktywności kory mózgowej, stwierdził istnienie dwóch rodzajów fal. Jedne z nich (nazwał je falami alfa) były normalnym rytmem zdrowego człowieka dorosłego, wtedy gdy znajdował się on w stanie całkowitego spoczynku fizycznego i umysłowego. Drugie (fale beta) występowały wtedy, gdy jakaś aktywność zakłóciła stan spoczynku, w którym pierwotnie znajdowała się osoba badana.

Chodziło teraz o to, aby starać się ustalić jakieś rozgraniczenie pomiędzy stanem spoczynku a stanem aktywności, drogą określenia siły lub jakości bodźców, które doprowadzają do wytrącenia osoby badanej ze stanu spoczynku, charakteryzującego się na zapisie elektroencefalograficznym aktywnością alfa.

W ramach prac Katedry Psychologii Ogólnej i Rozwojowej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej podjęte zostały badania nad zagadnieniem wysiłku intelektualnego. Dotyczyły one jednakże ludzi dorosłych, a nie dzieci. I w tych badaniach poszukiwanie możliwości stwierdzenia w sposób pozaintrospekcyjny faktu wystąpienia wysiłku skierowało eksperymenty na drogę prób elektroencefalograficznych¹⁸.

Jak wiadomo, w skład normalnego elektroencefalogramu wchodzi cztery zasadnicze rodzaje fal, których rytmy wahają się od 1 do 50 drgań na sekundę. Najwolniejsze są fale delta, których częstotliwość wynosi od 1 do 3 drgań na sekundę. Ta najwolniejsza aktywność właściwa jest małym dzieciom. Wkrótce jednakże rytm się przyspiesza i zaczynają już występować fale theta o 4 do 7 drgań na sekundę. Najwolniejszy rytm, delta, zanika wraz z postępującym rozwojem dziecka i stałym przyspieszaniem się rytmu drgań. Fale alfa — 8 do 14 drgań na sekundę — występujące coraz liczniej, stają się wyraźnie dominujące u starszych dzieci. Są one właściwym rytmem ludzi dorosłych w warunkach zachowania koniecznego spokoju. Amplituda tych fal waha się w szerokich granicach od 5 do 100 mikrowoltów. Najszybszy rytm —

¹⁷ Andrzej Jus, Karolina Jus: *Elektroencefalografia*. Warszawa 1954, s. 8.

¹⁸ Józef Reutt: *Z badań nad zagadnieniem wysiłku intelektualnego*. Lublin, 1961. Lubelskie Towarzystwo Naukowe „Biuletyn”, nr 1, s. 45.

beta — obejmuje fale o częstotliwości 15 do 50 drgań na sekundę lub — zgodnie z terminologią Jaspersa i Andrews — od 15 do 30 drgań fale beta i od 30 do 50 fale gamma. Amplituda fal beta jest znacznie niższa od amplitudy fal alfa, wynosi bowiem od 5 do 20 mikrowoltów.

Zgodnie z uznanymi stwierdzeniami, wtedy gdy na osobę badaną nie działają żadne bodźce zmysłowe, gdy leży ona wygodnie z zamkniętymi oczyma, na jej zapisie elektroencefalograficznym występuje rytm alfa. Gdyby jednakże wytrącić ją z tego stanu zupełnego spoczynku, rytm alfa zniknąłby na korzyść szybszych fal beta, tego rytmu aktywności, występującego natychmiast po otwarciu oczu lub też w momencie, gdy osoba badana zaczyna rozwiązywać w myśli zadanie rachunkowe.

Podczas badań, prowadzonych przez naszą katedrę na ludziach dorosłych, okazało się jednakże, że nie każdy bodziec zmysłowy i nie każda aktywność psychiczna wywoływały zatrzymanie rytmu alfa. Nie wywoływały tego zjawiska niezbyt silne bodźce słuchowe, na których wystąpienie osoby badane były zresztą przygotowane z góry, wiedziały bowiem, że będą otrzymywały instrukcje drogą ustnych poleceń. Stwierdzono bowiem, że zapis nie zmieniał swego kształtu wtedy, gdy osoba badana słyszała wyraźnie rozmowę, prowadzoną półgłosem o kilka kroków od siebie. Nie udawało się spostrzec żadnych zmian krzywej, wtedy gdy osoba badana recytowała w myśli dobrze sobie znany tekst, którego przypomnienie występowało z dużą łatwością, ani też wtedy, gdy rozwiązywała po raz drugi z kolei problem analogiczny do tego, który pomyślnie rozwiązała już przed chwilą. Tak więc, jeżeli dwa z rzędu zadania matematyczne wymagały zupełnie analogicznego sposobu rozwiązywania, podczas pracy nad drugim z nich na zapisie osoby badanej nie występowała reakcja zatrzymania. Cały zapis wyglądał wtedy tak, jak gdyby został wykonany w okresie pełnego spoczynku osoby badanej¹⁹.

Stwierdzenia te nasunęły wniosek, że nie każda aktywność myślowa wywołuje zatrzymanie rytmu alfa i wystąpienie rytmu beta. Reakcja zatrzymania występuje tylko wtedy, kiedy aktywność myślowa osiągnie pewien stopień napięcia, a więc wtedy, gdy dla przebycia koniecznej drogi myślowej musi wystąpić jakaś szczególna mobilizacja psychiczna. Skoro więc istniała aktywność psychiczna — czego dowodem rozwiązanie postawionego zadania — i ta aktywność psychiczna nie powodowała zmian w zapisie u tych samych osób, u których występowały zmiany przy rozwiązywaniu innych zadań, to trzeba by założyć, że albo istnieją odmienne rodzaje aktywności psychicznej, albo

¹⁹ Józef Reutt: *op. cit.*, ss. 47—48.

też rozmaite stopnie tej samej aktywności. Druga możliwość wydawała się bardziej prawdopodobna, ponieważ różnice w wyglądzie poszczególnych części zapisów — jeden odcinek bez zmian, drugi ze zmianami — występowały przy analogicznym odizolowaniu od bodźców zmysłowych i przy analogicznym sformułowaniu zadań. Sposób rozwiązywania, a więc kolejny przebieg operacji myślowych przy analogicznych zadaniach musiał być zachowany, jeżeli osoba badana miała dojść do poprawnego wyniku. Różnica polegała na tym, że przy pierwszym zadaniu badany musiał przejść samodzielnie całą nową drogę myślową, przy drugim — tylko ją powtórzyć. Różnica więc istotna polegała na fakcie myślowego torowania drogi nowej przy pierwszym rozwiązaniu, a przechodzeniu utorowanymi już poprzednio ścieżkami przy drugim. Pierwsze rozwiązywanie stawiało badanego wobec pewnych trudności, a więc przeszkód, które musiał przewyciężyć, co właśnie wymagało tej szczególnej mobilizacji psychicznej, którą nazywa się wysiłkiem umysłowym.

Fakt, że nie u wszystkich badanych te same zadania wywoływały wystąpienie zmian w zapisie, świadczyłoby o tym, że nie każdy z nich natrafiał w toku rozwiązywania na trudności, które usiłował przewyciężyć. Zdarzało się więc, że u osoby badanej zapis podczas rozwiązywania podanego problemu nie wykazywał żadnych zmian, a podany wynik był poprawny. Zdarzały się jednak wypadki, gdy w tych warunkach wynik był błędny. Wtedy osobie badanej zwracano na to uwagę i proszono o powtórny próbę rozwiązania. We wszystkich wypadkach w przeprowadzonych badaniach wtedy właśnie wystąpiły zmiany w zapisie. Interpretacja tego faktu narzucała się sama: pierwsze rozwiązanie, przeprowadzone bez wysiłku, przyniosło błędny wynik. Aby tego uniknąć, aby więc odszukać błędne ogniwo, przy powtórnym rozwiązywaniu u osoby badanej następuje owa większa mobilizacja psychiczna, którą nazywa się wysiłkiem umysłowym. Jej wystąpienie nie przesądza oczywiście ostatecznego wyniku. Rozwiązanie i tym razem może być błędne, pomimo wysiłku włożonego w próbę odzyskania pomyłki.

Zastanawiając się nad całokształtem takiej sytuacji, można by tu wysunąć jeszcze jedno przypuszczenie: oto osoba badana doznała uczucia przykrości na wiadomość o tym, że przy pierwszym rozwiązywaniu popełniła błąd. Zmiany na krzywej nie są więc wyrazem większego skupienia myśli, czyli większego natężenia energii intelektualnej, ale są jakimś obrazem przeżycia uczuciowego.

Nie można wykluczać uczucia pewnej przykrości z tego powodu, że się zadanie rozwiązało błędnie i, że ten błąd został spostrzeżony przez badającego, podczas gdy badany nie wie jeszcze na czym on polegał,

ani w którym miejscu rozwiązywania nastąpił. To uczucie przykrości, jeżeli u kogoś wystąpiło, było zapewne jednym z motywów — być może nawet głównych — które skłaniały osobę badaną do skontrolowania swego toku myśli i poprawienia błędu. U badanej grupy osób dorosłych kontrola ta przynosiła zazwyczaj pomyślny wynik, bo tym razem zadanie bywało rozwiązane poprawnie, co świadczyło wyraźnie o staranniejszej kontroli własnego rozumowania aniżeli o nasileniu stanu uczuciowego, który w danym wypadku był raczej tylko przypuszczalny.

Uzyskane wyniki pozwalają sądzić, że rozwiązywanie problemów (w najszerszym ujęciu tego słowa) może przebiegać przy mniejszym lub większym stopniu napięcia energii psychicznej. Na podstawie przeprowadzonych badań nie ma jeszcze możliwości dokładniejszego określenia istniejących zapewne rozmaitych stopni tego napięcia. Ten stopień jednakże, który wystarczał do wywołania na zapisie elektroencefalograficznym dających się stwierdzić zmian, został nazwany wysiłkiem, ponieważ zmiany można było zaobserwować wtedy, gdy osoba badana napotykała w materiale swojej pracy myślowej na przeszkodę w postaci jakichś trudności.

Dziecięce zapisy elektroencefalograficzne różnią się od zapisów ludzi dorosłych nie tylko tym, że rytmy w nich wraz z wiekiem dziecka ulegają przyspieszeniu. U dzieci szkolnych rytm alfa zaczyna już wprawdzie coraz wyraźniej zdobywać przewagę nad innymi, ale samym zapisom brak jeszcze ustalonego charakteru. Dzieci są niezmiernie wrażliwe na wszelkie bodźce, działające na nie podczas badania. Dzieciom też bez porównania trudniej jest wtedy zachować konieczny spokój. Wiele spośród dzieci nie może się powstrzymać od wykonywania drobnych ruchów rękami lub nogami, od poruszania ustami, wtedy gdy poleca się im wykonanie jakiegoś zadania „w myśli”, od mrugania wreszcie i poprawiania się w najwygodniejszej nawet pozycji. Dlatego też niektóre zapisy u dzieci, zwłaszcza otrzymane przy pierwszym badaniu lub też w początkowej fazie badania, są istnymi zbiorami artefaktów, czyli wahań zapisu nie spowodowanych różnicą potencjałów badanych zjawisk elektrycznych.

Wiedząc o tym wszystkim, nie można było założyć z góry, że dziecięcy zapis elektroencefalograficzny będzie ulegał zmianom analogicznym do zmian, występujących u osób dorosłych w chwilach większego u nich napięcia aktywności myślowej, czyli w chwilach wysiłku intelektualnego. Podobne założenie mogłoby się okazać w wielkiej mierze dowolnym i dlatego przed podjęciem badań nad dziećmi trzeba było

ustalić, czy można się spodziewać wystąpienia u nich analogicznych przynajmniej do pewnego stopnia, zmian zapisu elektroencefalograficznego w warunkach podobnych do eksperymentów przeprowadzonych nad dorosłymi.

BADANIA PRÓBNE

Dokonana więc została pierwsza próba na sześciu chłopcach z przedszkola. Najmłodszy z nich miał 5 lat i 2 mies. 6-letnich było czterech i jeden, który już ukończył 7 lat.

Wybór tych właśnie dzieci poprzedzony był kilkoma próbami, przeprowadzonymi na dzieciach w lokalu przedszkola. Chodziło w nich o to, aby znaleźć takie dzieci, które byłyby już zdolne do zrozumienia instrukcji, a więc, które potrafiłyby przez pewien czas pozostawać bez ruchu i utrzymywać w pamięci podane przed chwilą pouczenie.

Próby z dziećmi z młodszej grupy zawiodły całkowicie. Objawiały one wprawdzie zapał do zabawy, ale w pół-minutowym okresie, który zgodnie z ustalonymi warunkami miały przesiedzieć z zamkniętymi oczkami, zapominały całkowicie, nad czym miały się zastanawiać w tym czasie. Podobnie zresztą zachowywały się również dzieci starsze. Najmłodszym dzieckiem, które potrafiło zastosować się do instrukcji, był Stefanek Sz., lat 5 i 2 mies. Pozostali chłopcy, wyłącznie już ze starszej grupy, zostali przez personel przedszkola zaopiniowani pozytywnie ze względu na swój rozwój umysłowy. Wszyscy oni brali żywy udział w zajęciach kierowanych w przedszkolu, chętnie i rozsądnie odpowiadali na pytania z zakresu normalnych wiadomości i doświadczeń dzieci w tym wieku.

Jednego z tych chłopców zaprowadzono kilkakrotnie do pracowni elektroencefalograficznej, zakładano mu na główkę elektrody, pokazywano jego własny zapis i inne, chwalono za spokojne zachowanie się podczas badania i w ten sposób osiągnięto u niego znaczny stopień oswojenia się z warunkami badania. Kiedy do pracowni elektroencefalograficznej zaczęli przychodzić inni chłopcy, ich kolega kładł się pierwszy na kanapce, pozwalał spokojnie przygotować się do badania, przed rozpoczęciem którego chłopcy oglądali aparat, patrzyli na zapalające się światełka, na ruch pisaków i słyszeli zapewnienia kolegi, że „to nic nie boli”. Wtedy dopiero zaczynało się badanie następnego dziecka.

Wynik tej próby był następujący: u dwóch chłopców 6-letnich, którzy okazali najwięcej zdolności do powściągu ruchowego, bo potrafili leżeć bez poprawiania się, nie przebierać palcami i nie mrugać, w okresie pomiędzy zakończeniem podawanego im zadania a zgłoszeniem się do odpowiedzi, a więc w czasie, w którym powinni byli ukła-

dać odpowiedź, wystąpiło pewne obniżenie amplitudy fal. U jeszcze jednego z chłopców wystąpiły analogiczne zmiany, mniej jednakże wyraźne. Znacznie też mniej oczywista była ich równoległość czasowa z okresem aktywności myślowej. U pozostałych chłopców zmian w zapisie nie dostrzeżono.

Podjęto jeszcze jedno badanie 8-letniej dziewczynki, uczennicy II klasy. Tam prawidłowość zjawiska okazała się znacznie większa i to zdecydowało o podjęciu próby elektroencefalograficznego zbadania grupy dzieci z klas od I do VI.

Badania elektroencefalograficzne były prowadzone w Pracowni Elektroencefalograficznej Kliniki Chorób Nerwowych Akademii Medycznej w Lublinie na 8-kanałowym elektroencefalografie.

Korzystam ze sposobności, aby złożyć podziękowanie Kierownikowi tej Kliniki prof. dr Wiktorowi Steinowi, który zechciał się zgodzić na korzystanie z aparatu Kliniki. Dziękuję również Kierownikowi Pracowni Elektroencefalograficznej mgr Bohdanowi Darwajowi za pomoc w przeprowadzeniu badań na elektroencefalografie oraz interpretacji zapisów.

Każdorazowe podjęcie badań elektroencefalograficznych w poszczególnych klasach zostało poprzedzone licznymi hospitacjami, których celem było zapoznanie się z dziećmi i dokładne zorientowanie w sposobie prowadzenia lekcji oraz stawiania pytań z poszczególnych przedmiotów, a także w materiale przerabianym w tym okresie. Z lekcji też pochodziły notatki obserwacyjne, dotyczące poszczególnych dzieci.

DZIECI BADANE

Wyznaczenie dzieci do badania odbywało się w ścisłym porozumieniu z wychowawcami poszczególnych klas, którzy mieli w tej sprawie głos decydujący. Ponieważ większość dzieci badanych — to uczennice i uczniowie Szkoły Ćwiczeń przy Studium Nauczycielskim w Lublinie, wysoko kwalifikowane grono nauczycielskie tej szkoły gotowe było zawsze do podania wyczerpujących charakterystyk poszczególnych dzieci i dobierało do badań elektroencefalograficznych, zgodnie z zamierzeniami eksperymentu, połowę dzieci osiagających w nauce wyniki dobre i bardzo dobre oraz połowę uczniów słabszych, ale nie najgorszych, którym nauka w szkole sprawiała pewne trudności.

Badaniom przy pomocy elektroencefalografu poddanych zostało 12 dzieci z klasy I, 13 z klasy II, 12 z klasy III, 12 z klasy IV, 10 z klasy V i 12 z klasy VI. Zapisów dwóch chłopców z klasy I i jednej dziewczynki z klasy VI nie można było zużytkować w badaniach, ponieważ odbiegały one od normy. Jeden z tych zapisów wyraźnie wskazywał

na epilepsję u badanego chłopca, drugi był znacznie niższy od normy wieku, trzeci tak pełen artefaktów, że nie nadawał się do interpretacji. Powtórne badanie tej dziewczynki nie doszło do skutku z powodu jej przedłużającej się nieobecności w szkole. Tak więc w opracowaniu została uwzględniona:

z klasy I	10 dzieci (4 dziewczynki, 6 chłopców)
z klasy II	13 dzieci (5 dziewczynek, 8 chłopców)
z klasy III	12 dzieci (6 dziewczynek, 6 chłopców)
z klasy IV	12 dzieci (7 dziewczynek, 5 chłopców)
z klasy V	10 dzieci (5 dziewczynek, 5 chłopców)
z klasy VI	11 dzieci (5 dziewczynek, 6 chłopców)
Razem	68 dzieci (32 dziewczynki, 36 chłopców)

Wiek dzieci badanych wahał się od 7 lat 2 mies. do 13 lat 2 mies. Przeciętny wiek dziecka wynosił: dla klasy I — 7 lat 6 mies., dla klasy II — 8 lat 7 mies., dla klasy III — 9 lat 9 mies., dla klasy IV — 10 lat 6 mies., dla klasy V — 12 lat 2 mies., dla klasy VI — 12 lat 7 mies.

65 dzieci — to uczniowie Szkoły Ćwiczeń przy Państwowym Studium Nauczycielskim w Lublinie, troje (jeden chłopiec z klasy II, jeden chłopiec i jedna dziewczynka z klasy IV) — uczniowie Szkoły Podstawowej nr 6 w Lublinie. W obu tych szkołach prowadzone były obserwacje, które pozwoliły na zgromadzenie materiałów dotyczących przejawów wysiłku umysłowego u dzieci.

Za umożliwienie prowadzenia badań dziękuję zarówno Kierownikowi, jak i tym wszystkim Członkom Grona Nauczycielskiego, którzy pozwalali przez długi czas na stałe hospitowanie swoich lekcji, udzielali licznych informacji dotyczących programu nauczania, charakterystyk poszczególnych dzieci, oceniali tematy zadań, które dzieci miały rozwiązywać podczas badania, a nawet, jak wychowawczynie trzech klas młodszych, sami przyprowadzali dzieci do badania.

Dzieci nie okazywały lęku przed badaniami, przeciwnie, miały wielką ochotę wziąć w nich udział. Zwłaszcza klasy młodsze, I, II i III, chciały wszystkie iść „zobaczyć ciekawy aparat” i „zgadywać zagadki”. Ze względu jednakże na ograniczone możliwości aparatu i Pracowni Elektroencefalograficznej, która musiała codziennie prowadzić badania nad osobami chorymi, badaniu została poddana jedynie ograniczona ilość dzieci. Jak wspomniano już poprzednio, wychowawczynie trzech młodszych klas tak daleko posuwały swą troskę o dzieci, że osobiście przyprowadzały je do Pracowni Elektroencefalograficznej. Starsze przychodziły same. Ponieważ badania odbywały się poza godzinami lekcji, nie było więc w tym chęci uwolnienia się od obowiązków szkolnych.

SPOSÓB PRZEPROWADZENIA BADAŃ

Podobnie jak podczas badań próbnych dzieciom z przedszkola, tak samo dzieciom szkolnym najprzód demonstrowano aparat, pokazywano zapisy (interesująca praca pisaków), badano kogoś najodważniejszego przez chwilę na pokaz, a potem dopiero, kiedy dzieci już wiedziały, że to nic straszego, przystępowano do właściwego badania.

Tematyka zadań, które otrzymywały dzieci, była jak najbardziej dostosowana do bieżącego materiału, przerabianego obecnie w danej klasie. Wszystkie typy zadań były omówione z nauczycielem danego przedmiotu i przewidziane na określone dni, tak aby materiał w nich zawarty był dzieciom już znany, a jeszcze nie utrwalony w takim stopniu, aby mógł być zautomatyzowany.

Dobór zadań był sprawą trudną, zwłaszcza tam gdzie chodziło o dzieci młodsze. Naturalną postawą małych uczniów jest nastawienie na konkret i naoczność. Dziecko potrafi rozwiązywać stosunkowo trudne zadania, wtedy gdy ma przed sobą konkretny materiał, gdy może na nim podejmować rozmaite manipulacje, gdy go może oglądać, poruszać, przedstawiać itp. Metody nauczania w klasach młodszych opierają się przede wszystkim na konkretności i naoczności. Na to są nastawione wszystkie pomoce naukowe, cały tok nauczania. Polecenie dziecku rozwiązywania zadań, wtedy gdy ma leżeć spokojnie, gdy nie wolno mu nawet poruszać palcami, których przecież stale używa jako pomocy przy liczeniu w samych jego początkach, a potem porusza nimi chociażby lekko za każdym razem, gdy coś oblicza, wreszcie myślenie z zamkniętymi oczyma i bez poruszania wargami! Samo zachowanie zgodnej z poleceniami postawy działa na wiele dzieci w sposób otamowujący, czyni je naprężonymi i tym samym zmienia ich normalny charakter zapisu, co zmusza do oczekiwania momentu aż się uspokoją i rozprężą.

Dzieci młodsze mają trudność z utrzymaniem w pamięci dłuższego tekstu zadania, a na to, aby wykluczyć wpływ bodźców akustycznych chociażby niezbyt silnych, trzeba było przestać mówić po podaniu tekstu i nie można go powtarzać, ponieważ wtedy nie można by orzec, czy ewentualne zmiany występujące na zapisie, byłyby spowodowane wysiłkiem myślowym, czy po prostu trwającym bodźcem akustycznym.

Niewielkie jeszcze zdolności dzieci z klas I i II do dłuższego utrzymywania w pamięci treści zadania, stanowiły utrudnienie w samym toku prowadzenia badań, ale umożliwiały dawanie wszystkim dzieciom z tej samej klasy takich samych zadań. Najmłodszy uczniowie bowiem nie powtarzali kolegom o co ich pytano, bo wielu z nich nie potrafiłoby po prostu odтворzyć dokładnie wysłuchanych poprzednio tekstów. To niepowtarzanie

miało prawdopodobnie i inne jeszcze przyczyny poza niewielką trwałością pamięci: najmłodszy uczniowie nie są jeszcze zdolni wejść w ducha szkolnego koleżeństwa, nie biegną jeszcze po klasówce do równoległej klasy z przestrogą, aby to i to przygotować, bo właśnie z tego pytają, jak zaczynają już robić klasy czwarte. System stopni i ocen nie wytworzył jeszcze w najmłodszych uczniach wspólnego frontu przeciwko tym wszystkim, którzy z czegoś „pytają”, nie istnieje tam więc koleżeński obowiązek wyniesienia i zapamiętania pytań, aby je powtórzyć innym.

U dzieci z klasy trzeciej tendencja powtarzania pytań zaczęła już występować w formie „pochwalenia się”, że się miało takie a takie pytanie i udzieliło się na nie poprawnej odpowiedzi (wszystkim dzieciom po badaniu dziękowano, że „tak ładnie odpowiadały”). Klasa IV zjawiała się już w pełni przygotowana drogą wytrwałej indagacji młodszych kolegów, z pytaniami w rodzaju: „a nas pani będzie też pytać o to czy o tamto?” (przykłady pytań kierowanych do klasy III). Dlatego też w stosunku do dzieci starszych nie dało się utrzymać zasady identycznych zadań. Ograniczona wytrzymałość elektroencefalografu nie pozwalała na to, aby tego samego dnia poddać badaniom dziesięcioro czy też dwanaścioro dzieci, a więc całą grupę z tej samej klasy. Dzieci z tej samej klasy musiały przychodzić w małych grupkach przez kilka dni. Dlatego też w zadaniach trzeba było wprowadzać pewne zmiany przy pozostawieniu w zasadzie tego samego, uzgodnionego z nauczycielem danego przedmiotu, tematu. Były to albo drobne zmiany liczb w zadaniach przy uwzględnieniu możliwie tego samego lub bardzo bliskiego stopnia trudności, albo zmiany tekstu zadań przy pozostawieniu w zasadzie tego samego problemu i identycznych danych liczbowych. W zdaniach przeznaczonych do rozbioru gramatycznego zmieniała się ilość poszczególnych części mowy, które dzieci miały liczyć. Na przykład zamiast dwóch rzeczowników i trzech przymiotników — trzy rzeczowniki i dwa przymiotniki.

Czasami trzeba było ułatwiać lub utrudniać tekst zadania dla któregoś dziecka. Pomiędzy badanymi dziećmi było kilkoro takich, które liczyły w pamięci z ogromną łatwością. Dla nich zadania, aprobowane przez nauczycielkę, okazywały się za łatwe. Trzeba je było podczas badania utrudniać, dając zadania dodatkowe z bardziej skomplikowanymi działaniami. Większość zadań, które można rozwiązywać w myśli i przy zamkniętych oczach, a następnie na podstawie podanego wyniku stwierdzić, że praca myślowa została naprawdę wykonana, stanowiły zadania rachunkowe lub gramatyczne. Natrafiało się więc właśnie na większe zdolności matematyczne, a nie na uzdolnienia humanistyczne. Tak np. przy badaniach próbnym, przeprowadzonych na dzieciach

przedszkolnych, zaplanowane były zgodnie z programem starszej grupy w przedszkolu dodawania i odejmowania poniżej dziesięciu (w jednej klatce 3 króliki, w drugiej 4. Ile królików razem?). Jeden z chłopców 6-letnich wolno, ale poprawnie dodawał i odejmował dowolne liczby w zakresie tysiąca. Oczywiście, zadanie z siedmioma królikami w dwóch klatkach w ogóle nie było dla niego problemem do wyliczenia. On wiedział, że 3 i 4 to 7. Podobnie było z tymi dziećmi ze Szkoły Ćwiczeń, które mnożenia liczb dwucyfrowych przez jednocyfrowe dokonywały w czasie dwóch lub najwyżej trzech sekund. Odpowiadały one gotowym wynikiem niemal w tej samej chwili, w której kończyło się podawanie tekstu zadania, co uniemożliwiałoby odróżnienie na zapisie ewentualnej reakcji zatrzymania na skutek bodźca akustycznego od skutków wysiłku umysłowego, gdyby ten wystąpił.

Przed rozpoczęciem badania każdemu dziecku wyjaśniano, że trzeba leżeć zupełnie spokojnie, nie wolno się kręcić, ruszać ustami lub palcami, nie wolno mrugać.

„Widziałeś (aś) już, że to nic straszego, nic nie boli i wszystko wydaje się bardzo łatwe. Ale jest jednak coś trudnego: najtrudniejsze, to leżeć zupełnie spokojnie! Nie można się ruszać i dlatego teraz ulóż się od razu tak, aby ci było jak najwygodniej. Pamiętaj, że nie wolno ruszać palcami, ani poruszać buzią (dla starszych: wargami), trzeba też mieć oczy zamknięte i nie mrugać. Jak ci się zdaje, potrafisz tak spokojnie leżeć? No, to spróbuj! Tak, teraz dobrze” (po poprawieniu ewentualnego niewygodnego położenia).

Dla każdego dziecka wykonywano krótki zapis bez podawania mu jakichkolwiek zadań. Chodziło o uzyskanie próbki normalnego zapisu danego dziecka, a także o ewentualne skorygowanie niedociągnięć, usunięcie objawów zbyt wielkiego napięcia itp. Potem dziecko otwierało oczy, raz jeszcze korygowało własne ułożenie.

„Popraw się teraz i połóż tak, aby ci było jak najwygodniej i teraz uważaj: kiedy już zamkniesz oczy, powiem ci takie zadanie, coś, co sobie obmyślił w głowie, nic nie mówiąc i jak już będziesz dobrze wiedział (a), co zechcesz mi odpowiedzieć, to podnieś paluszki, jak w szkole, kiedy się zgłaszasz do odpowiedzi i, gdy ja ci powiem, że już można mówić, powiesz to wszystko, co sobie przygotowałeś (aś). Rozumiesz? Trzeba zamknąć oczy, wysłuchać tego, co powiem, obmyśleć po cichu odpowiedź, zgłosić się podnosząc rączkę, jak w szkole i wtedy dopiero odpowiedzieć”.

Dziecko zamykało oczy i po chwili, gdy zapis odbywał się już normalnie, wysłuchiwało pierwszego zadania.

Dla dzieci z klas starszych z instrukcji zostały usunięte nazwy zdrobniałe, takie jak „paluszek”, „buzia”, „rączka”. Dla badanych od klasy IV wprowadzono do instrukcji zwroty dobrze dla nich zrozumiałe na podstawie doświadczenia szkolnego: „rozwiązać zadanie w myśli”, „podać wynik”.

Teksty zadań były następujące:

Klasa I

1. Do klasy I przyniesiono nowe ławki. W pierwszym rzędzie dostawiono 3 nowe ławki, w drugim rzędzie 4 i w trzecim rzędzie 1 nową ławkę. Ile nowych ławek dostała I klasa?

1a. Na podwórku były 3 klatki z królikami. W pierwszej były 4 króliki, w drugiej 2, a w trzeciej 1 królik. Ile było razem królików we wszystkich trzech klatkach?

Zadanie pierwsze było zadaniem „wprowadzającym”, ponieważ z góry można się było spodziewać, że zajdą pomyłki w realizowaniu instrukcji. Istotnie, niektóre dzieci zaczynały od razu liczyć głośno, albo też po dokonaniu po cichu obliczenia dokonywały gwałtownego ruchu zamiast spokojnego podniesienia ręki itp. Dlatego też zadanie 1a miało ten sam charakter, co zadanie 1.

2. Pomyśl sobie, jak wygląda zamknięte pudełko od zapalek i w myśli policz, ile ono ma ścianek. Policz te ścianki, tylko dobrze uważaj, żadnej nie opuść. Kiedy już wszystkie policzysz, podnieś rączkę i potem powiedz mi, ile?

3. Myślę, że znasz dużo rozmaitych owoców. Jesienią pewnie jadłeś (aś) dużo jabłek. Teraz przypomnij sobie, jakie znasz jeszcze owoce, ale zanim mi to powiesz, ułóż sobie te owoce według wielkości, od najmniejszych do największych. Kiedy już sobie w główce tak te owoce według wielkości ułożysz, podnieś rączkę i potem wymień mi wszystkie od najmniejszych do największych.

4. A teraz będzie taka niby zagadka! Pani przyniosła do klasy 4 pudełko z kolorowymi kredkami i powiedziała, że po każde pudełko ma się do niej zgłosić dwoje dzieci. Ile razem dzieci zgłosiło się do pani?

Klasa II

1. Przypomnij sobie jak najwięcej zwierząt, które znasz, ale nie wymieniaj mi ich od razu, tylko sobie pomyśl, jakby te zwierzęta ustawić od największego do najmniejszego. Kiedy już sobie obmyślisz, zgłoś się do odpowiedzi i wymień mi zwierzęta od największego do najmniejszego.

2. Na podwórzu były 3 klatki z królikami. W jednej było 15 królików, w drugiej 10 i w trzeciej 7. Ile królików było razem w tych trzech klatkach?

3. Wyobraź sobie zamknięte pudełko od zapalek i policz, ile ono ma wszystkich ścianek. Dobrze uważaj i nie opuść żadnej ścianki!

4. Pani dała pięciu chłopcom (dziewczynkom) zeszyty. Każdy (a) dostał (a) po 4 zeszyty. Ile zeszytów razem dała pani chłopcom (dziewczynkom)?

5. Przypomnij sobie jakiś wierszyk i powiedz go sobie cały w myśli. Kiedy już powiesz sobie w główce cały wierszyk, zgłoś się i mnie go potem powiedz.

Klasa III

Powiedz mi, jakie będą u was lekcje?... (odpowieź dziecka).

1. A teraz zamknij oczy i leż spokojnie, jak umiesz najspokojniej. Pomyśl, co musi być przygotowane na stole, abyś mógł (a) odrobić wszystkie lekcje na jutro bez wstawania od stołu? Uważaj, aby czegoś nie zapomnieć!

Wymień mi, proszę, jakiś rzeczownik... Dobrze, a teraz powiedz mi, jakie są w tym zdaniu rzeczowniki:

Basia niesie teczkę...

A teraz ja będę mówiła zdanie, a ty policzysz, ile jest w nim rzeczowników: Staś (Zosia) kupił (a) bułkę i masło...

2. A teraz zamknij oczy i dobrze uważaj. Powiem ci zdanie, a ty sobie w myśli policz, ile tam było rzeczowników i potem mi powiesz:

a) Mama dała Jadzi koszyk z chlebem, mięsem i mąką... Zamknij jeszcze raz oczy i znów policz rzeczowniki w zdaniu, które ci powiem:

b) Antos przyniósł do klasy książkę, zeszyt, ołówek, pióro i gumkę.

3. W klasie było 12 chłopców i 10 dziewczynek. Chłopcom Pani rozdała po 3 kredki, a dziewczynkom po 2. Policz, ile razem kredek Pani rozdała?

4. $2.5+3.3$

5. $3.8+7.4$

6. $64+18$

7. $85-16$

Klasa IV

Powiedz mi przykład jakiegoś rzeczownika!... czasownika!... przymiotnika!...

A teraz ja ci powiem zdanie, a ty mi wymienisz, które słowa w tym zdaniu są rzeczownikami, które czasownikami i które przymiotnikami:

Mała dziewczynka biegnie przez podwórko szkolne...

Teraz zrobisz to samo, ale w myśli. Mnie tylko na końcu powiesz, ile naliczyłeś (aś) rzeczowników, ile czasowników i ile przymiotników:

Biały piesek wyskoczył przed dom i zaszczekał...

1. A teraz leż cicho, zamknij oczy i słuchaj uważnie jeszcze jednego zdania. Licz tak samo rzeczowniki, czasowniki i przymiotniki, a kiedy skończysz, podnieś rękę na znak, że już możesz odpowiadać:

Rzeka Wisła płynie przez piękny polski kraj.

Teraz uważaj: kura nie od razu jest dorosła. Najprzód mamy jajko, a potem co? (kurczę). A potem dopiero jest kura.

Teraz już nie będę pomagać, a dam trudniejsze pytanie: zacznij od początku, jak zaczęliśmy (tyśmy) przy kurze, a skończ na kwiatku...

2. A teraz zamknij oczy i w myśli powiedz sobie wszystko od początku, od **samego początku!** Kiedy już obmyślisz sobie dobrze odpowiedź, podnieś rękę. Uwaga! Wylicz w myśli od początku, a na końcu niech będzie „chleb”.

Jeszcze trochę liczenia. Każde zadanie wylicz w pamięci, a potem dopiero zgłoś się do odpowiedzi.

3. 5.18

4. 6.270

5. $236-109$

6. $182+26$

7. $108:27$

Klasa V

1. Leż teraz cicho, zamknij oczy i słuchaj uważnie. Kiedy ułożysz już sobie odpowiedź, podnieś rękę na znak, że już chcesz mówić.

Jest godzina za 20 minut czwartą. Jaką część swojej normalnej drogi wokół tarczy zegara przeszła duża wskazówka?

2. Ile wyniesie $\frac{3}{4}$ 280 km?

3. Ile wyniesie $\frac{5}{6}$ 420 km?

4. Autobus miał przejechać 56 km, ale kiedy przebył $\frac{7}{8}$ drogi zepsuł się. Resztę drogi pasażerowie musieli przejść pieszo. Ile to było kilometrów?

A teraz podam ci krótkie zdanie, a ty wykonasz jego rozbiór na części mowy. Powiedz mi więc o każdym wyrazie w tym zdaniu, jaka to część mowy?

Wstawał jasny dzień...

5. Teraz zamknij oczy i staraj się leżeć naprawdę spokojnie. Ułóż zdanie, w którym byłyby 2 rzeczowniki i 2 przymiotniki (ale nie więcej), a innych części mowy — ile chcesz.

Klasa VI

1. Leż teraz cicho, zamknij oczy i słuchaj uważnie. Kiedy ułożysz już sobie odpowiedź, podnieś rękę na znak, że chcesz mówić.

Jest godzina za 20 minut czwarta. Jaką część swojej normalnej drogi wokół tarczy zegara przeszła już duża wskazówka?

2. Ile krawędzi ma pudełko od zapalek?

3. Chcę duże pudełko od zapalek okleić kolorowym papierem, ale tak, aby pudełko się otwierało. Pomyśl, ile ścianek mu oblepię i ile centymetrów kwadratowych kolorowego papieru będzie na to potrzeba, jeżeli większe ścianki mają wymiary 8 cm i 11 cm, a mniejsze 2 cm i 11 cm.

4. A teraz zastanów się i powiedz mi potem, jaki kształt miał ten papier, który przygotowałeś (aś) do oblepienia pudełka i jakie były jego wymiary?

Powiedz mi, proszę, na jakie pytanie odpowiadają przydawki?...

Jakimi częściami mowy może być wyrażona przydawka?...

5. Teraz zamknij oczy i leż spokojnie. Ułóż zdanie, w którym przydawka byłaby wyrażona inną częścią mowy, a nie przymiotnikiem i powiedz, czy to była składnia zgody, czy rządu?

Przytoczone teksty zadań nawiązują przeważnie do wiadomości uczniów z gramatyki polskiej i rachunków, w niektórych punktach odwołują się też do wyobraźni wzrokowej dzieci. Nie znaczy to bynajmniej, że dziecko może zdobywać się na wysiłek umysłowy tylko w tym zakresie. Obserwacje dokonywane podczas lekcji szkolnych i podczas odrabiania zadań domowych przez uczniów rozmaitych klas świadczą wyraźnie o tym, że praca myślowa dziecka może wykraczać i wykracza bardzo znacznie poza te dziedziny. Poza ograniczeniem jednakże, stworzonym warunkami badania (bezruch, zamknięte oczy), tematy zadań nawiązywały celowo do znanych już stwierdzeń z dziedziny badań elektroencefalograficznych. To, że rozwiązywanie w myśli zadania rachunkowego wywołuje reakcję zatrzymania (Adrian i Matthews) wiedziano już od dawna. Tak samo stwierdzono, że wyobrażenie światła przy otwarciu oczu w ciemności również blokowało rytm alfa. Dowolne (na zlecenie) wywołanie wyobrażenia wzrokowego może dość łatwo łączyć się z wysiłkiem. Jeżeli od poprawności wywołanego obrazu zależy dokonanie jakiejś operacji myślowej (obliczenie ilości ścianek w zamkniętym pudełku od zapalek), można z dużym prawdopodobieństwem, a bez odwoływania się do wątpliwych wypowiedzi introspekcyjnych osoby badanej, stwierdzić, czy rzeczywiście doszło u niej do wywołania wyobrażonego obrazu wzrokowego. W ten sposób można było mieć nadzieję, że właśnie w takich warunkach może wystąpić znaczniejsze napięcie energii, a więc pewien wysiłek, który może być zanotowany na zapisie elektroencefalograficznym.

Można by w stosunku do przytoczonych zadań wysunąć zarzut, że skoro opierały się one na materiale aktualnie przerabianym w danej klasie i były aprobowane przez nauczyciela danego przedmiotu, były

zadaniami przystosowanymi do możliwości uczniów średnich, a ci w zasadzie nie brali udziału w badaniach, do których wybierano uczniów dobrych i słabych. Dla jednych więc były to zadania zbyt łatwe, dla innych zbyt trudne.

Istotnie, zdarzało się niemal w każdej badanej klasie, że ktoś nie umiał sobie poradzić z któryś z zadań, albo też, że ktoś inny rozwiązywał pewne zadania w bardzo szybkim tempie, co słusznie mogło nasygnąć przypuszczenie, że było ono dla niego zbyt łatwe. Trzeba jednakże podkreślić, że do badań nie przychodzili uczniowie najgorsi w klasie, a tylko ci nieco gorsi, którzy mieli oceny raczej dostateczne, niż dobre, a także nie sami uczniowie celujący, ale uczniowie z przewagą dobrych stopni. Tematyka zadań opierała się na materiale bieżącym, jeszcze nie utrwalonym. Chodziło jedynie o to, aby uczeń posiadał orientację w danym zagadnieniu i mógł sobie z nim poradzić. Dodatkowym czynnikiem był jeszcze czas poświęcony przez poszczególne dzieci na rozwiązanie podanego zadania. Niektórzy uczniowie zgłaszali się do odpowiedzi po krótszym czasie, inni po znacznie dłuższym. Jeżeli jednakże problem rozwiązali, musieli wykonać pewną pracę myślową, która u jednych przebiegała prędzej, u innych wolniej. Nie zawsze też ci sami uczniowie celowali w gramatyce, którzy celowali w rachunkach (znacznie liczniejsi). Zadania geometryczne wymagały innego rodzaju pracy myślowej aniżeli wykonanie wskazanych obliczeń. Wszystkie dzieci musiały też utrzymać przez pewien czas w pamięci tekst zadania czy polecenia, które im zostało podane. Analiza zebranego materiału pozwoliła na wysnucie następujących wniosków:

Wśród 68 dzieci w wieku od 7 do 13 lat poddanych badaniom elektroencefalograficznym, u 66% dzieci, podczas wywoływanej zadaniami aktywności psychicznej, dały się zauważyć jedno- lub kilkakrotne zmiany w ich zapisie elektroencefalograficznym, u 34% żadnych zmian w zapisach nie stwierdzono.

Zaobserwowane zmiany polegały na:

- 1) obniżeniu amplitudy drgań,
- 2) zmianach w zakresie fal, obejmujących:
 - a) zanikanie serii fal alfa,
 - b) rzadsze występowanie pojedynczych fal alfa,
 - c) występowanie fal beta przy zmniejszonej ilości fal alfa,
 - d) występowanie fal beta i theta przy zmniejszonej ilości fal alfa,
 - e) zatrzymanie rytmu alfa na korzyść beta.

Podczas badań występowanie wymienionych zmian można było zaobserwować w czasie podawania tekstu zadania i w okresie dzielącym

jego zakończenie od momentu, w którym dziecko zgłaszało swą gotowość do udzielenia odpowiedzi, czyli w czasie rozwiązywania postawionego przed nim problemu.

W okresie pomiędzy zakończeniem podawania tekstu zadania i zgłoszeniem przez dziecko gotowości do podania odpowiedzi, zmiany występowały często w początkowej i środkowej części tego okresu (po 46% wypadków), a jedynie rzadko w końcowej (8% wypadków).

U dzieci z klas I, II i III wielokrotnie daje się zauważyć wystąpienie zmian w zapisie już wtedy, gdy słuchają tekstu zadania. W klasie IV zmiany w zapisie podczas słuchania tekstu zadania są najrzadsze. Stopniowy wzrost ich ilości występuje w klasie V i następnie VI.

U dzieci z trzech klas najniższych zmiany w zapisie polegają najczęściej na obniżeniu dwu- i trzykrotnym amplitudy fal oraz na występowaniu przy częściowym zablokowaniu rytmu alfa, rytmu beta, a także niekiedy theta.

U dzieci klas starszych poza obniżeniem amplitudy wahań i częściowym zablokowaniem rytmu alfa, zdarzają się częstsze wypadki całkowitego zablokowania rytmu alfa na korzyść rytmu beta. Poza jednym wypadkiem u dzieci z klas IV, V i VI nie wystąpił już w tych momentach rytm theta.

Czas trwania dających się wymierzyć zmian w zapisach elektroencefalograficznych w klasach I i II wyniósł średnio 1,2 sek. w klasie III — 1,8 sek. U dzieci z klas IV i VI te okresy czasu wydłużyły się i średnio wyniosły 3,5 sek. W klasach niższych czas trwania zmian jest stale krótki (0,5 sek. — 2 sek.), w wyższych obok równie krótko trwających zmian są również i zmiany znacznie dłuższe (maksimum 14 sek.), które u dzieci młodszych wcale nie występują.

Spośród podanych dzieciom 378 zadań zmiany na zapisie elektroencefalograficznym wystąpiły w 112 zadaniach, czyli w 30% wszystkich zadań.

Pośród zadań są takie, w których zmiany występują u większej grupy dzieci z danej klasy, inne, w których zmiany te występują rzadko lub tylko wyjątkowo.

W wypadkach, gdy dziecko rozwiązywało powtórnie zadanie, którego poprzednio nie rozwiązało lub rozwiązało błędnie, zapis jego tylko w rzadkich wypadkach wykazywał zmiany.

Zmiany, zaobserwowane w zapisach elektroencefalograficznych, nie występowały podczas pozbawionej napięcia aktywności psychicznej, zjawiały się natomiast w chwilach jej wzmożenia przy przewyciężaniu zawartych w zadaniach subiektywnych trudności, wobec czego odpowiadały one momentom wysiłku.

Badane dzieci okazały się zdolne do podejmowania wysiłku myślowego, wywołanego postawieniem przed nimi zadań myślowych typu szkolnego.

Rozmaitość zaobserwowanych zmian w zapisie odpowiada prawdopodobnie pewnym różnicom w podejmowanym wysiłku, być może stopniowi jego natężenia, nie ma jednakże podstaw do tego, aby rozstrzygnąć tę sprawę w sposób decydujący.

Większość badanych dzieci podejmowała wysiłek tylko w tych zadaniach, które były dla nich trudne do rozwiązania. Zdarzały się jednakże wypadki podejmowania wysiłku również w zadaniach, które były dla danego dziecka subiektywnie łatwe. Wystąpiło to u uczniów, których szkoła zaopiniowała bardzo pozytywnie, podkreślając nie tylko ich zdolności, ale również i ambicję. Można przypuszczać, że wysiłek był w tych wypadkach spowodowany chęcią szczególnie dobrego i szybkiego rozwiązania zadań.

Rzadko zdarzało się, aby dziecko, które za pierwszym razem nie rozwiązało poprawnie zadania, wezwane do ponownej próby rozwiązywania, podejmowało w tym celu wysiłek.

Liczne w trzech niższych klasach (najliczniejsze w klasie I) wypadki występowania wysiłku już podczas podawania tekstu zadania, świadczą o trudności, którą sprawia młodszym dzieciom zrozumienie postawionego przed nimi problemu. W klasie IV ilość tych zmian silnie spada, aby podnosić się stopniowo w klasach V i VI, czego przyczynę upatrywać można w większej złożoności zadań, przeznaczonych dla klas starszych, a zwłaszcza dla klasy VI.

Wysiłek myślowy dziecka nie jest procesem ciągłym. Wyraża się momentami większego napięcia aktywności intelektualnej, którego czas trwania u dzieci młodszych (I i II klasa) jest bardzo krótki, u starszych nieco dłuższy.

Dzieci z klas niższych, zwłaszcza I i II, nie zdobywają się na dłuższe momenty wysiłku nawet w trudnych dla siebie zadaniach. Nie można u nich stwierdzić zbieżności pomiędzy czasem trwania wysiłku, a trudnością zadania. Zbieżności tej można się już dopatrywać u dzieci klas starszych, zwłaszcza w klasie VI.

Występowanie wysiłku myślowego na początku i w części środkowej pracy nad zadaniem, rzadko zaś przy jej końcu — bez względu na poprawność wyniku — świadczy o małej zdolności dzieci do kontroli własnej pracy myślowej.

Podjęcie wysiłku myślowego przez dzieci nie przesądza poprawności rozwiązania postawionego problemu, ale przyczynia się do obniżenia

procentu wypadków, w których w ogóle dziecko postawionego przed nim problemu nie próbuje rozwiązać.

Niewysoki procent zadań (30%), przy których rozwiązywaniu wystąpił wysiłek, świadczy o tym, że bardziej typowym sposobem rozwiązywania zadań jest dla dziecka praca myślowa, prowadzona bez wysiłku, aniżeli praca myślowa, prowadzona z wysiłkiem.

Р Е З Ю М Е

Понятие усилия так хорошо всем известно из повседневной жизни, что только изредка встречаемся с его определениями. Автор ссылается на некоторые из них и, основываясь на психологических и философских словарях, а также и на учебниках психологии подчеркивает две характерные особенности усилия, появляющиеся во всех его определениях — наличие какого-то внутреннего или внешнего препятствия, которое надо преодолеть, а также увеличенное напряжение энергии. На этом основании автор определяет усилие как напряжение энергии, предпринятое для преодоления какого-нибудь препятствия. В сфере интеллекта усилие появляется тогда, когда преодоление какого-нибудь препятствия происходит путем особенной мобилизации интеллекта.

Автор обсуждает три польские попытки измерения усилия. Абрамовски измерял интеллектуальное усилие путем гальванометрических реакций, появляющихся во время решения арифметических задач. Хоецки измерял усилие продолжительностью удерживания в восприятиях некоторых геометрических фигур (куб Неккера). Давид мерю усилие считал количество звеньев, через которые должна пройти исследуемая личность, чтобы правильно понять содержание показанных ей картин.

Автор предпринимает попытку применить ЭЭГ к исследованию усилия, вызванного у детей интеллектуальными стимулами. Исследованию были подвергнуты дети возрастом от 7-ми лет и 2-х месяцев до 13-ти лет и 2-х месяцев посещающие классы от I-го до VI-го начальной школы. Автор описывает ход исследования и задачи заданные детям для решения.

Анализ собранного материала приводит автора к следующим заключениям:

Среди 68 исследованных детей у 66% появились изменения в электроэнцефалограммах. Эти изменения заключались в снижении амплитуды колебаний и в перемене диапазона волн. У детей младших классов многократно появились изменения в записях уже тогда, ког-

да они слушали текст задач. Эти изменения заключались чаще всего в снижении амплитуды колебаний, реже в перемене ритмов. У детей старших классов кроме снижения амплитуды колебаний чаще появляются случаи блокирования альфа ритма. Продолжительность изменений увеличивается вместе с возрастом детей. Изменения в записях ЭЭГ не появлялись во время психической активности, лишенной напряжения. Они появлялись в моментах напряжения этой активности в субъективно трудных задачах и потому соответствовали моментам усилия.

Таким образом, исследуемые дети проявили способность к интеллектуальному усилию. Большинство исследуемых детей проявляло усилия в трудных для себя задачах. Появление усилия у младших детей во время когда им подавался текст задач свидетельствует о трудности понимания задачи. Дети из старших классов способны к более продолжительным усилиям чем младшие дети.

У исследуемых детей более типичной при решении задач оказалась умственная работа, исполняемая без усилий по сравнению с работой с усилием.

R É S U M É

On parle si souvent de l'effort dans les situations quotidiennes, qu'on ne cherche presque pas à définir ce terme. Les rares définitions qu'on peut trouver dans des vocabulaires de psychologie et de philosophie, dans des encyclopédies et manuels parlent toutes d'un obstacle intérieur ou extérieur et d'une tension d'énergie entreprise pour le vaincre. L'effort serait alors une tension d'énergie, qu'on entreprend pour surmonter un obstacle. Dans tous les moments où, pour surmonter un obstacle, il faut mobiliser surtout son intelligence — on parle d'un effort intellectuel.

L'auteur parle des trois essais de mesurer l'effort intellectuel dus aux psychologues polonais. Abramowski mesurait à l'aide d'un galvanomètre l'effort intellectuel pendant un calcul mental. Pour Chojecki la durée de la concentration de l'attention sur une représentation voulue est mesure de l'effort (cube de Necker). Le nombre d'actes intellectuels corrects pendant la solution des situations représentées sur des images est mesure d'effort intellectuel pour Dawid.

L'auteur essaye d'employer l'électroencéphalographie pour explorer le phénomène de l'effort provoqué par des stimulus intellectuels chez les enfants de 7 ans 2 mois jusqu'à 13 ans 2 mois, élèves de 1^e à VI^e classes de l'école primaire. L'auteur présente le texte des problèmes et le cours de l'exploration.

L'analyse conduit l'auteur aux conclusions suivantes:

Parmi les 68 enfants examinés, les tracés (E.E.G.) de 66% démontraient quelques troubles pendant la solution des problèmes posés et chez les plus jeunes aussi pendant qu'on leur posait ces problèmes. On observait chez eux plutôt un aplatissement du tracé qu'une variation de rythmes. Chez les enfants plus âgés, outre l'aplatissement du tracé on observe aussi la réaction d'arrêt du rythme alpha. La durée de ces troubles accroît avec l'âge des enfants.

Les troubles du tracé furent observés pendant la solution de 30% de problèmes donnés aux enfants. Ces phénomènes n'apparaissaient pas pendant une activité psychique privée de tension. On les observait quand cette activité augmentait pendant la solution des problèmes difficiles pour l'enfant — et en conséquence ils répondaient aux moments d'efforts.

Par conséquent les enfants examinés se montraient capables d'entreprendre des efforts intellectuels. La plupart des enfants relevaient des efforts intellectuels dans des problèmes difficiles. L'effort qu'on observait chez les plus jeunes élèves pendant la présentation des problèmes indique que la compréhension de ces problèmes leur causait des difficultés.

Les moments d'effort chez les élèves plus âgés peuvent être plus longs que chez les enfants plus jeunes. Pour les enfants examinés la solution des problèmes sans effort est plus typique que la solution avec effort.